TALENTI SCONOSCIUTI

i segreti dell'informatica

Nicola Casto

-TALENTI SCONOSCIUTI-

i segreti dell'informatica

A chi ha illuminato il mio cammino con saggezza e amore dedico questo libro.

Ai miei genitori, che con il loro sostegno hanno reso possibile ogni mio passo e hanno rafforzato la mia dedizione verso l'informatica.

Al mio professore di matematica delle scuole medie, un pioniere appassionato che ha acceso la fiamma della mia curiosità e ha plasmato il mio amore per la conoscenza.

A mia moglie, compagna di vita e sostenitrice instancabile, che ha condiviso con me ogni sfida e ogni successo.

Ai miei figli, che con il loro entusiasmo e la loro gioia hanno reso la mia vita ancora più ricca e significativa, dandomi la forza di portare a termine le mie sfide interiori.

E a tutti gli informatici del mondo, custodi della passione e dell'innovazione, che con il loro impegno quotidiano contribuiscono a plasmare il futuro digitale.

Con gratitudine,
Nicola Casto

Solo l'amore per quello che fai ti porta al successo….

Nicola Casto

Indice

Introduzione pag. 3
Sfatiamo i luoghi comuni
Capitolo 1
Quello che vedi è nulla pag. 8
Capitolo 2
La materia incompresa pag. 27
Capitolo 3
L'informatico: identikit del genio visionario pag. 67
Capitolo 4
Sicurezza informatica e consapevolezza digitale pag. 109
Capitolo 5
Digitalizzazione e futuro pag. 150
Capitolo 6
Intelligenza artificiale e intelligenza naturale pag. 195
Capitolo 7
Conclusione: oltre la selva pag. 220
Glossario pag. 225
Libro delle password pag. 237

Introduzione
Sfatiamo i luoghi comuni

Pensi davvero che ti basti avere una connessione internet per navigare in sicurezza? Sei sicuro di avere il pieno controllo sui tuoi dispositivi e di poter decidere liberamente quali tecnologie acquistare e a quali condizioni? Sai che i software più utilizzati al mondo sono progettati e venduti a caro prezzo da aziende multimiliardarie? E sai che esistono centinaia di altri software, usati da tutti – o quasi –, progettati da altrettante menti geniali e a volte sconosciute, il cui utilizzo è invece libero e svincolato dalle logiche del mercato? Ma soprattutto, sai chi è e di cosa si occupa un *vero* informatico?

Queste sono solo alcune delle domande che forse non ti sei mai posto, e a cui gran parte delle persone non sa ancora dare una risposta esaustiva. Eppure, è impossibile comprendere il mondo che ci circonda e prendere delle decisioni consapevoli senza prima chiederci come funziona il vasto universo digitale, soprattutto in un'epoca in cui la tecnologia permea ogni aspetto della nostra vita.

Imparare a orientarsi nel mondo del digitale è utile, oggi più che mai. La buona notizia è che per farlo non è necessario frequentare costosi corsi di specializzazione o comprare libri da migliaia di pagine pieni di numeri, dati e formule da imparare a memoria. Quello che tutti possiamo – e dobbiamo – fare, però, è sforzarci di acquisire un livello di consapevolezza tale da permetterci di navigare nel mondo di internet in tutta sicurezza, in modo da sfruttare le tecnologie a nostro vantaggio e non cadere nelle trappole più insidiose. Perché sì, mettiamolo subito in chiaro: il mondo dell'informatica è una selva oscura, e

le bestie feroci pronte a prendere il sopravvento si nascondono dietro ogni angolo.

Muoversi con destrezza nel mondo digitale non è affatto semplice, e a testimoniarlo sono le difficoltà con cui concetti anche semplici entrano a far parte della quotidianità di tutti gli utenti. Eppure, nonostante questa complessità – e a causa di una certa ignoranza informatica dilagante – l'approccio che va per la maggiore nel mondo del digitale è quello che fa leva sulla forza del sentito dire. Da questo atteggiamento nascono poi le numerose e assurde richieste che giungono alle orecchie di noi informatici quasi all'ordine del giorno, del tipo:

"I computer della mia azienda hanno improvvisamente smesso di funzionare e ho perso in un secondo vent'anni di dati accumulati. Hai cinque minuti da dedicarmi così risolviamo?"

"Ho vinto cento miliardi di euro alla lotteria degli smartphone, ma ora il mio telefono sembra impazzito: quando mi arrivano i soldi?"

"Un duro attacco ransomware ha colpito i sistemi informatici di tutta la regione: basta spegnere e riaccendere vero?"

"Ho messo il foglio davanti allo schermo per fare una fotocopia, ma la stampante non parte. Sai dirmi perché non funziona?"

E potrei continuare all'infinito…

È chiaro che quello dell'informatica è un universo vasto e ancora inesplorato. Ma non sono qui per allarmarti. Per quanto in apparenza spaventoso, è un mondo estremamente affascinante, curioso, ricco di stimoli e meraviglie da scoprire. Se senti di avere anche solo un pizzico di interesse, allora posso assicurarti che sei nel posto giusto.

Prima di procedere con la lettura, però, prova a fare un piccolo esperimento. Chiudi gli occhi per qualche secondo e immagina di risvegliarti domani in un mondo senza tecnologia. Il suono stridulo di una sveglia arrugginita ti butta giù dal letto. Sul comodino nessun dispositivo digitale, nessuna notifica, nessun suono, nessun pulsante da premere o schermo da scrollare compulsivamente.

Per comunicare a distanza, in questo mondo distopico, puoi affidarti soltanto a mezzi tradizionali: il telefono e la posta cartacea nel migliore dei casi, un piccione viaggiatore nell'ipotesi peggiore.

Immagina centinaia di migliaia di aziende senza prospettive di sviluppo, rallentate da processi produttivi ripetitivi, eseguiti soltanto manualmente. Immagina, in tutti i settori industriali, enormi investimenti di tempo e risorse, in cambio di una minima efficienza produttiva.

Immagina di non avere a portata di mano sistemi tecnologici, come dispositivi multimediali, cellulari, tablet, console di gioco, o semplici lettori musicali con cui passare parte del tempo libero; di non avere la possibilità di prelevare denaro presso uno sportello bancario o di impostare il navigatore prima di un lungo viaggio. E ancora, immagina di non poter fare affidamento su procedure mediche e diagnostiche all'avanguardia o di non poter sapere in tempo reale cosa accade dall'altra parte del mondo.

Ora abbandona pure questa visione e guardati intorno. Tutti i tuoi dispositivi sono ancora lì, a portata di mano e perfettamente funzionanti. Niente è cambiato; l'unica differenza è che adesso ne sei più consapevole: l'informatica è il motore invisibile che spinge il mondo in avanti.

Il libro che hai tra le mani – o che stai leggendo in digitale – ti darà tutte le dritte di cui hai bisogno per imparare a muoverti con destrezza in questo mondo. Ho deciso di scriverlo perché voglio spalancarti le porte d'accesso al digitale e mostrarti dall'interno quali sono i meccanismi che lo muovono, senza giri di parole o mezze verità. Sono certo che molte delle cose che sto per raccontarti ti lasceranno a bocca aperta.

Svelare cosa si nasconde dietro i più noti luoghi comuni dell'informatica non è semplice, come non lo è saper distinguere un'informazione vera da una costruita ad hoc soltanto per creare scalpore. Ti assicuro che non si contano le volte in cui davanti alle notizie trasmesse dai media mi ritrovo spesso a domandarmi incredulo: "Ma cosa stanno dicendo?".

Per orientarsi al meglio, quindi, non basta avere un bagaglio di competenze tecniche da poter sfoggiare all'occorrenza. Ciò che serve è passione, voglia di imparare, ma soprattutto una sconfinata curiosità. Ed è proprio questo che spero di trasmetterti attraverso le pagine che stai leggendo.

Considera questo libro come un viaggio. Io ti farò da guida: sarò sempre al tuo fianco, pronto a mostrarti gli aspetti più oscuri e più luminosi dell'informatica. Che tu sia un professionista esperto, un semplice appassionato o un neofita, so per certo che questo libro ti sarà utile, anche solo per trovare uno spunto di riflessione, una conferma delle tue opinioni o uno spazio di condivisione. Ho scelto di scriverlo utilizzando un linguaggio non tecnico, così da permettere a tutti di imparare a proteggersi dalle insidie e a muoversi con consapevolezza.

Curiosi, esperti e appassionati all'ascolto, facciamoci sentire: il mondo ha bisogno di noi. È il momento di uscire dai nostri garage e mostrare a tutti cos'è la vera informatica, quella che si impara al buio, in solitudine, smanettando al computer a ogni ora del giorno e della notte.

In queste pagine tenterò di tracciare il profilo psicologico dell'informatico, il genio curioso e solitario che vive nell'ombra ma che ha un disperato bisogno di aprirsi al mondo e condividere la sua straordinaria passione con un unico grande scopo: dare a questa importante disciplina tutta la dignità che merita.

Obiettivo principale di questo libro è permettere a te, caro lettore, di sconfiggere finalmente la paura dell'ignoto, quella che ti assale quando leggi sui giornali la notizia di un attacco informatico, quando senti di non proteggere abbastanza i tuoi dati o magari quando qualcuno ti invita ad acquistare un antivirus. Ti guiderò alla scoperta di questo mondo affascinante, il *mio* mondo, ricco di pericoli, è vero, ma anche di straordinarie possibilità. Indosserò i panni del buon Virgilio e ti fornirò tutti gli strumenti di cui hai bisogno per orientarti al meglio, come l'utile glossario che troverai alla fine di questo libro, in cui potrai leggere le definizioni di alcuni dei termini più comuni che fanno parte del linguaggio dell'informatica. Anche se hai già sviluppato una certa dimestichezza con il lessico tecnico, ti consiglio comunque di consultarlo con attenzione: sarai sorpreso nel vedere come alcuni concetti che utilizziamo quotidianamente sono in realtà più complessi e articolati di quel che sembrano.

Prima di cominciare, però, è bene che io mi presenti e ti parli brevemente di me, di chi sono e del perché sono qui, in questo momento, a chiederti di affrontare con me questo incredibile viaggio.

Capitolo 1

Quello che vedi è nulla

Oltre la superficie

L'informatica non si presta alle semplificazioni. È una disciplina tecnica complessa, difficile persino da inquadrare in una definizione. Nonostante questo, la figura dell'esperto informatico ha sempre occupato una posizione marginale. Se nelle altre discipline è davvero molto semplice tracciare una differenza tra esperti, principianti o semplici amatori, nel campo dell'informatica i confini tra i diversi livelli di esperienza e competenza sono molto più incerti.

Si tende oggi a considerare esperto informatico il tecnico a cui ci si rivolge per risolvere un problema nel PC, come una password dimenticata, o colui che spiega come mettere in funzione un dispositivo o collegare una stampante. In generale, l'opinione comune sembra voler elevare al ruolo di 'esperto informatico' chi è in grado di mettere in atto quella 'magia' misteriosa e incomprensibile che permette il funzionamento dei sistemi. Ma considerare esperti anche coloro che si limitano a conoscere il funzionamento degli apparati tecnologici più in uso ci porta a sminuire il lavoro e il valore di chi nell'informatica ci vive: di chi progetta, costruisce, sperimenta e contribuisce attivamente al progresso. Di chi nel buio di una cameretta o in un garage muove i fili invisibili che permettono al mondo di funzionare e progredire.

Non a caso ho detto proprio garage: è lì che hanno iniziato i più grandi, come Steve Jobs o Bill Gates, tanto per citare i più famosi. Sono davvero tanti coloro che hanno intrapreso in questo modo il mestiere di informatico (me compreso),

senza strumenti costosi, senza una laurea, senza il supporto di altri esperti, armati soltanto di inventiva, di curiosità e di un'incredibile fame di sapere. Nonostante questo, però, a essere entrati nei libri di storia sono in pochi. Gli informatici più famosi sono spesso coloro che hanno avuto la fortuna di incontrare grandi finanziatori fiduciosi o che semplicemente si sono trovati nel posto giusto al momento giusto.

Ciò non toglie, però, che siano tante le menti geniali che hanno contribuito allo sviluppo e alla diffusione dell'informatica, cambiando le sorti dell'umanità spesso in silenzio e senza il meritato riconoscimento. Come accade ancora oggi, del resto. Ma perché? La risposta è semplice: perché i veri informatici lavorano dietro le quinte. Gestiscono server, sviluppano programmi, configurano reti affidabili e sicure, installano software per la sicurezza, monitorano attività sospette, risolvono problemi di natura tecnica, ottimizzano i processi e molto altro ancora. Attraverso il loro lavoro contribuiscono alla creazione o all'implementazione delle grandi infrastrutture che ci permettono di svolgere gran parte delle nostre attività quotidiane in tutta sicurezza. A guidarli non sono la voglia di guadagno o la ricerca della fama, ma la curiosità, la passione e l'amore nei confronti di una disciplina straordinaria.

Si muovono nell'ombra e senza fare rumore, a tal punto da essere considerati quasi invisibili. Il loro contributo, però, è enorme e indispensabile, anche se non sempre riusciamo a percepirlo. O almeno, non fino a quando tutto fila liscio e non ci sono problemi da risolvere.

Di certo questo non accade quando si osserva un grande edificio come un grattacielo, per cui risulta facile immaginare l'immenso lavoro di progettazione

che si nasconde anche dietro ai piccoli particolari, come la posizione delle finestre o la scelta dei materiali. Davanti a una struttura così imponente è molto comune chiedersi quante risorse sono state impiegate, quanto tempo c'è voluto, quante persone hanno contribuito attivamente alla messa in opera del progetto e con quali mezzi.

Questo, però, non succede quando ad esempio digitiamo il PIN allo sportello della nostra banca di fiducia o quando immettiamo i nostri dati sensibili in un sistema protetto o, ancora, quando semplicemente giochiamo con una console o con un personal computer. In questi casi è il lavoro degli informatici a garantire sicurezza, protezione e corretto funzionamento, proprio come il lavoro di ingegneri e architetti allontana il rischio di essere colpiti da una trave o cadere in un buco all'ingresso di un edificio.

La mancanza di consapevolezza, derivata dall'ingenuità o dalla comprensione limitata del funzionamento dei sistemi informatici, porta gli esperti a sentirsi svalutati e incompresi. Pur lavorando instancabilmente e con passione, queste menti geniali e creative si ritrovano spesso isolate e incapaci di comunicare o dimostrare al mondo che le circonda l'importanza del loro contributo.

La vera informatica, quella che si nasconde al di sotto di ciò che vediamo o tocchiamo con mano, non si realizza magicamente con un incantesimo, ma è frutto di un duro lavoro, costato anni e anni di formazione, studio autonomo, esperienze sul campo e collaborazioni.

Riconoscere tutto questo, vuol dire anche imparare ad apprezzare il lavoro di chi, dietro le quinte, rende lo sviluppo possibile.

Parlare di informatica e di informatici oggi è una vera necessità. E non solo perché le competenze informatiche sono fondamentali – e sempre più richieste – nel mondo del lavoro, ma anche perché mettere in luce le problematiche o i rischi che si corrono quando si utilizzano le tecnologie informatiche con poca consapevolezza è importante in un mondo in cui le grandi multinazionali del digitale sono i colossi su cui si regge parte dell'economia globale, a volte persino più potenti degli Stati stessi e con una disponibilità economica tale da poter comprare intere nazioni.

Insomma, l'informatica è il motore dell'innovazione e dello sviluppo, oltre che il terreno in cui la società digitale affonda le sue radici. Quanto ancora ci toccherà aspettare prima di comprenderne l'importanza?

Perché parlare di informatica oggi

In questi anni di lavoro come imprenditore e sistemista informatico sono entrato in contatto con centinaia di professionisti esperti del settore, tecnici, programmatori, imprenditori o semplici appassionati. E non solo: ho avuto modo di confrontarmi anche con decine e decine di utenti comuni, inesperti o quasi, desiderosi di ottenere da me un aiuto, un consiglio o una semplice dritta.

Come sempre capita quando si diventa esperti in un settore, ricercare altre figure con cui condividere idee, interessi o esperienze di lavoro diventa quasi una necessità. Dai primi anni dell'adolescenza ad oggi, sono stati pochi gli interlocutori con cui ho avuto la possibilità di condividere questa mia grande passione per l'informatica, e questo soprattutto per una questione geografica. Ho

scelto di lavorare nel luogo in cui sono nato e cresciuto: Noto, una cittadina meravigliosa della Sicilia orientale, molto distante dalle città metropolitane e dalle sedi delle grandi aziende informatiche. Pur vivendo ormai in un mondo globalizzato e senza confini, essere un informatico in un luogo in cui fino a poche decine di anni fa il computer era considerato un oggetto raro non mi ha di certo reso la vita facile.

Distanze geografiche a parte, nel corso della mia carriera ho avuto modo di riflettere su due grandi problematiche che affliggono il mondo dell'informatica. La prima è l'incomunicabilità. Come avrai modo di scoprire leggendo il capitolo intitolato *Che lingua parlano gli informatici?*, gli esperti comunicano tra loro utilizzando un linguaggio che suona incomprensibile alle orecchie degli altri. Questa barriera linguistica, con il tempo ha contribuito a creare un alone di mistero intorno al nostro mondo, e non è raro che davanti a un problema da risolvere o a un nuovo dispositivo i più si ritrovino ad esclamare: "Non ci capisco niente!".

La lingua che parlano gli informatici, fatta di termini tecnici ed espressioni complesse, ha generato un vero e proprio divario tra chi fa parte di quel mondo e chi ne è escluso, tra chi riesce ad apprendere questa lingua con naturalezza, senza quasi accorgersene (spesso proprio durante gli anni dell'infanzia), e chi invece non è in grado di decifrare le più comuni conversazioni.

Il secondo problema riguarda la vicinanza tra gli informatici. Trovare persone che condividano questa passione – o che sappiano parlare lo stesso linguaggio, pur definendosi allo stesso modo 'informatici' e conversando degli stessi argomenti – è più difficile di quanto sembri. Scavando al di sotto della superficie,

infatti, si scopre che coloro che conoscono a menadito definizioni o si vantano di titoli e certificazioni, di informatica vera, alla fin fine, se ne intendono ben poco. I veri informatici, coloro che riescono a coltivare il proprio talento e ottenere risultati concreti, sono una specie rara, quasi in via d'estinzione. E proprio per questo, senza volerlo, finiscono spesso per vivere in una condizione di 'solitudine professionale'.

Incomunicabilità e scarsa condivisione sono fattori strettamente connessi tra loro, e gli esperti informatici lo sanno bene. A meno che non si abbia una certa familiarità con il linguaggio dell'informatica, può risultare difficile capire cosa si intende davvero per 'sistema', 'programma', o cosa vuol dire 'elaborare un dato'. Per quanto banali, questi esempi dimostrano chiaramente la distanza che c'è tra il linguaggio comune e quello dell'informatica. Nel mondo del digitale conoscere le definizioni non basta: è necessario andare oltre, soffermarsi sui concetti, comprenderli, farli propri, soprattutto attraverso la pratica.

L'informatica è una disciplina affascinante proprio perché aperta a tutti. Tanto per fare un esempio, chiunque al giorno d'oggi può imparare a programmare da solo, senza frequentare necessariamente un corso di studi e senza acquistare il PC più costoso sul mercato. Online sono disponibili tutte le informazioni di cui si ha bisogno per partire: con un po' di curiosità e di impegno, anche un bambino può imparare in breve tempo a utilizzare un linguaggio di programmazione e sviluppare un software. Tuttavia, ciò che fa davvero la differenza nella formazione di un informatico non ha niente a che vedere con la teoria o con le conoscenze che tutti, bene o male, possiamo acquisire con un po'

di impegno. Ciò che distingue un semplice conoscitore della materia o un tecnico da un vero informatico è solo un fattore: il talento.

Chi possiede un talento naturale riesce ad assimilare termini e concetti meglio di altri, superando con disinvoltura ostacoli che a molti possono sembrare insormontabili. Non è raro incontrare ragazzi molto giovani che in totale autonomia e spinti dalla curiosità hanno sviluppato naturalmente straordinarie competenze, comparabili a quelle dei grandi esperti. E tutto quasi senza accorgersene.

Proprio come il talento artistico o matematico, anche la propensione verso l'informatica è un qualcosa di innato e inspiegabile. Non sappiamo quale scintilla abbia illuminato i pensieri di Leonardo da Vinci prima di ogni grande invenzione, o cosa abbia spinto Einstein a elaborare la sua teoria della relatività stravolgendo completamente il modo di considerare l'universo. Ugualmente, è difficile capire come facciano singoli informatici a sfondare sistemi protetti, frutto del lavoro di centinaia, se non migliaia di ingegneri informatici qualificati, con la stessa facilità con cui si sblocca la serratura della porta di casa. Certo, le competenze tecniche servono fino a un certo punto. Dopo, a subentrare è inevitabilmente il talento.

Anche se non si è dotati di una naturale propensione nei confronti di questa disciplina, conoscere le basi dell'informatica è importante, al giorno d'oggi, non solo per vivere al meglio nel mondo digitale, ma anche per capire cosa accade intorno a noi ed evitare di cadere nelle trappole di chi sfrutta l'ignoranza informatica per arricchirsi o esercitare controllo sugli altri.

Oltre alla pratica, le basi del linguaggio informatico possono essere apprese attraverso la formazione. Purtroppo, l'informatica occupa una posizione

marginale all'interno dei programmi scolastici, nonostante la presenza di dispositivi interattivi multimediali in ogni classe o di aule piene di computer allestite esclusivamente per l'insegnamento di questa disciplina. Sappiamo bene che avere a disposizione un dispositivo digitale non vuol dire necessariamente essere in grado di utilizzarlo. Basti pensare a quanto è accaduto nei giorni di lockdown, con la didattica a distanza: centinaia di insegnanti, studenti e genitori, improvvisamente costretti a fare i conti con videolezioni, software, registri elettronici e quant'altro, hanno dovuto rispolverare vecchie competenze o acquisire nuove abilità da zero. Per non parlare, poi, di tutti coloro che non possedevano un computer o un tablet, e che proprio in quell'occasione, per la prima volta, hanno utilizzato uno strumento digitale non per comunicare o trovare forme di intrattenimento – cose facilmente ottenibili con un semplice smartphone, ormai a portata di tutti – ma per imparare, rimanere aggiornati e connessi con il resto del mondo. Anche se per alcuni è stato molto difficile, soprattutto agli inizi – non si contano le ore di lezione saltate a causa di insegnanti non in grado di organizzare o avviare una videolezione, inviare materiale di studio e organizzare laboratori virtuali, o dall'altro lato a causa di genitori impreparati e incapaci di guidare figli più piccoli nell'utilizzo di dispositivi digitali –, sono certo che una simile occasione abbia dato a molti la possibilità di esplorare il mondo digitale, imparare cose utili e, perché no, sviluppare nuove passioni.

Per acquisire maggiore dimestichezza con i termini e gli strumenti dell'informatica, oltre che investire nella formazione scolastica ed extrascolastica, occorre entrare in un'ottica di apprendimento costante, come accade con tutte

le altre discipline in continua evoluzione. Quando la ricerca medica compie importanti passi avanti e vengono scoperte nuove cure, siamo felici di seguire gli sviluppi della tecnica: ricerchiamo articoli e pubblicazioni scientifiche, ascoltiamo con attenzione ciò che dicono nelle trasmissioni televisive e magari condividiamo quanto abbiamo appreso sui social. Pensiamo ancora una volta a quanto accaduto durante il Covid, quando i vaccini erano il principale argomento di conversazione di salotti televisivi e privati. Di certo non ci siamo preoccupati di seguire corsi di formazione prima di esprimere la nostra opinione in proposito. Abbiamo letto articoli, interpretato dati, imparato nuovi termini, ascoltato esperti, e sulla base delle nostre credenze abbiamo sviluppato un'idea da difendere. Lo abbiamo fatto perché in quel momento lo ritenevamo necessario: il Covid era un fenomeno che riguardava tutti, nessuno escluso, e ci siamo sentiti in dovere di prendere parte al discorso collettivo. Lo stesso, però, non accade con l'informatica.

Proprio come la medicina, l'informatica ha un impatto incredibile nella nostra società, da un punto di vista economico, culturale e politico. Eppure, nonostante ormai tutti abbiamo a disposizione un dispositivo digitale o una connessione a internet, larga parte della popolazione ignora i concetti informatici di base e non è in grado di utilizzare con consapevolezza strumenti e tecnologie digitali. In altre parole, lasciamo che la disinformazione e l'analfabetizzazione informatica prendano il sopravvento nelle nostre vite, senza preoccuparci troppo delle conseguenze di un simile scenario.

In questi anni di lavoro come esperto, mi sono spesso trovato a combattere contro il disinteresse, la pigrizia o l'incomprensione di clienti incapaci di

riconoscere l'importanza del supporto informatico. Provo a spiegartelo con un esempio. Quando in casa si verifica una perdita da una tubatura e si è costretti a chiamare un idraulico, a nessuno verrebbe mai in mente di svalutare o considerare di poco conto il lavoro del professionista che risolve il problema. Quando però c'è qualcosa che non va con un sistema informatico ed è necessario rivolgersi a un esperto, anche solo per un consiglio o una dritta, si ha come la percezione di richiedere un lavoro sempre troppo semplice, che si può svolgere nel giro di qualche minuto e con il minimo sforzo.

Questo modo di considerare gli informatici e più in generale l'informatica, porta gran parte degli utenti a considerare il mondo del digitale come qualcosa di lontano e inaccessibile. O, in alternativa, a semplificare ai minimi termini una disciplina complessa e ricca di sfumature. Ed è proprio per rimediare a questo stato di cose che ho sentito il dovere di entrare in gioco, attraverso questo libro.

Nascita di un informatico: la curiosità che muove tutto

La mia passione per l'informatica nasce durante gli anni delle scuole medie. Lo studio dell'informatica, in quel periodo, era ancora qualcosa di insolito, soprattutto nella piccola cittadina siciliana in cui vivevo (e vivo tutt'ora): eravamo ben lontani dall'avere un computer non solo in ogni casa, ma anche in ogni scuola e ogni ufficio.

Come spesso accade quando si hanno degli insegnanti realmente in grado di 'lasciare il segno', ciò che si apprende a scuola diventa subito fonte di curiosità, stimolo, fertilizzante per la mente. Così è stato anche per me, grazie a un

insegnante di matematica appassionato di computer e in grado di trasmettere a noi studenti questa sua predilezione con entusiasmo.

Ammiravo tantissimo ciò che faceva per noi, e non soltanto durante le ore di lezione. Attraverso i suoi insegnamenti e la sua esperienza mi ha permesso, per la prima volta, di penetrare all'interno di un mondo affascinante e ancora tutto da scoprire. Fu lui a far sì che la scuola acquistasse il primo computer, per consentire poi a noi studenti non solo di familiarizzare con programmi, dischetti e floppy disk, ma di imparare alcuni di quei termini che presto avrebbero cambiato il nostro modo di vedere il mondo.

Assecondando questa mia attitudine, mio padre decise di regalarmi il primo vero computer. Non smetterò mai di ringraziare i miei genitori per la lungimiranza con cui hanno accolto i miei desideri, soprattutto in un momento in cui l'acquisto di un PC era un investimento importante. Hanno creduto in me come solo dei genitori amorevoli sanno fare, dandomi la possibilità di rincorrere il futuro che sognavo e che lentamente, grazie a loro, stavo costruendo passo dopo passo, senza quasi accorgermene.

Passavo così tutti i pomeriggi della mia adolescenza davanti allo schermo o in alternativa nello studio del mio professore, che si lasciava volentieri disturbare da qualche suo alunno desideroso di imparare qualcosa in più. Il tempo trascorso tra i banchi di scuola a parlare di computer sembrava non bastare mai, anche quando al terzo anno, nell'aula di informatica, eravamo noi studenti più esperti a tenere le redini della lezione.

Con i guadagni dei lavoretti estivi acquistavo componenti su componenti da assemblare. Il computer era ormai diventato il mio mondo, mentre gli amici, i

vestiti, le feste e tutto ciò che solitamente riempie la vita di un adolescente passava in secondo piano. Ricordo che a volte, per farmi uscire di casa, bisognava addirittura costringermi.

Alle superiori avevo ormai consolidato la mia fama da esperto informatico: sistemavo i computer della scuola, risolvevo problemi tecnici, aiutavo preside e segretari quando c'era bisogno di assistenza. In quegli anni l'informatica era ancora percepita come una disciplina complessa e quasi misteriosa, cosa che contribuì a farmi sembrare un genio agli occhi di chi, a differenza mia, un computer non lo aveva mai usato. I pomeriggi in solitudine, o accompagnato da pochissimi amici curiosi come me, trascorsi a scoprire le enormi potenzialità di questo strumento avevano in un certo senso ripagato i miei sforzi: ero tenuto in grande considerazione da tutti, un po' come il calciatore che fa gol a ogni partita e viene per questo apprezzato anche dalla squadra avversaria.

Ormai era chiaro per me: sarei diventato un informatico, a qualunque costo. La gioia che provavo nel momento in cui risolvevo un problema, imparavo a utilizzare un nuovo programma o scoprivo l'ennesima potenzialità del computer non aveva eguali. Lo sport, gli amici, le ragazze, le uscite, le serate in discoteca: niente riusciva ad appagarmi quanto lo studio dell'informatica, una disciplina che riempiva tutto il mio tempo, la mia mente e il mio cuore.

Nel frattempo, mio fratello, più piccolo di me di soli due anni, era diventato una giovane promessa del calcio. Si era trasferito a Empoli, dopo essere stato selezionato dall'Empoli Calcio, che lo aveva tenuto nel suo vivaio per alcuni anni. Per arrivare a Empoli, distante più di mille chilometri da Noto, i miei genitori affrontavano lunghe traversate in treno, della durata di dieci ore e più. Mio

fratello ormai viveva lì, in una residenza che gli permetteva di studiare e allenarsi ogni giorno. Andare a trovarlo era difficile, certo, ma la gioia di assistere alle sue partite valeva ogni singola traversata.

Fu proprio durante una di quelle partite che mio padre incontrò il proprietario di una piccola azienda informatica in Toscana. Era il padre di un compagno di squadra di mio fratello. Come tutti i genitori orgogliosi che di mestiere elogiano i propri figli nei più svariati contesti, mio padre gli parlò di me e della mia folle passione per l'informatica. In quegli anni, poi, trovare un ragazzo in grado di installare un computer era molto difficile, a differenza di quanto accade oggi.

Con grande entusiasmo venne organizzato il nostro primo incontro. Ormai mi ero diplomato e non vedevo l'ora di fare le mie prime esperienze lavorative, di entrare in contatto con altre realtà e avere finalmente la possibilità di apprendere quanto più possibile. Dopo un colloquio durato circa trenta minuti, alla domanda "Nicola, ma tu vuoi lavorare o vuoi imparare?", risposi, senza pensarci due volte: "Voglio imparare!".

"Domani mattina ti porto in una macchina da guerra!". Non mi disse altro. Passai tutta la notte sveglio a ripensare a quella frase, ma non avevo paura: mi sentivo pronto a combattere, anzi, non vedevo l'ora di entrare finalmente in quel mondo, mettermi alla prova e crescere, diventare un vero professionista.

In quel momento, l'azienda in cui mi portò (uno dei primi partner di IBM in Italia) stava formando una squadra di sistemisti informatici per fare assistenza e distribuire prodotti. Dato l'entusiasmo dimostrato, entrai anch'io a far parte di questo gruppo di ragazzi. Certo, non mi era riservato uno stipendio d'oro, ma

avevo comunque la possibilità di ricevere una formazione completa, e questo, ai miei occhi, non aveva prezzo.

Lavorare lì era per me come vivere in un grande parco divertimenti. Ero sempre il primo a entrare e l'ultimo a uscire, e non vedevo l'ora che mi spedissero in qualche azienda dei dintorni, come la Piaggio o la Ferragamo, per fare assistenza informatica. Passavo intere giornate a osservare il lavoro di tecnici più grandi ed esperti di me, da cui rubavo quanti più segreti possibili. Avevo fame di imparare, e quella 'macchina da guerra' mi stava dando tutto ciò di cui avevo bisogno. Fino a quando, poi, alcuni mesi dopo arrivò la chiamata per il servizio militare.

La passione per l'informatica mi ha spalancato le porte del mondo. Se da un lato mi ha dato tanto, in termini di possibilità, sbocchi e sviluppo di abilità personali, dall'altro mi ha tolto molte cose. Prima fra tutte, la facilità nel trovare interlocutori competenti. Perché è vero: quando sei il solo a saper fare qualcosa, sei anche il solo a parlarne. O meglio, a parlarne con cognizione.

L'incontro e la condivisione che vedevo fiorire intorno a me, in altri ambiti professionali, non sembravano riguardare il mio mondo, o per meglio dire il mondo degli informatici in generale, lo stesso che stavo lentamente scoprendo attraverso i racconti e le notizie che arrivavano da oltreoceano. E lo avevo capito proprio durante gli anni del militare, nelle capitanerie di porto di Licata e Siracusa, quando mi ero reso conto di essere l'unica persona, tra i miei coetanei e superiori, a saper utilizzare bene il computer, che per gli altri era soltanto una macchina da scrivere munita di monitor.

Questa mia abilità mi portò un grande vantaggio nel lavoro militare. Oltre a gestire la corrispondenza, svolgevo attività che nessun militare di leva aveva mai eseguito prima: avevo computerizzato quasi tutto, organizzavo le guardie di ufficiali e sottoufficiali della capitaneria, stabilivo turni e trasferte. Con dei semplici programmi ero riuscito ad automatizzare e velocizzare molti processi.

Prima di me nessuno aveva mai utilizzato così quei computer. Era incredibile, è vero, ma in un certo senso sapevo che lo stesso accadeva in molti altri contesti, primo fra tutti quello della pubblica amministrazione. Questo contribuì a farmi sentire unico, certo, ma anche profondamente solo. Stavo inseguendo un futuro che allora sembrava ancora non esistere.

Una volta finito il militare ho dovuto fare i conti con il mondo del lavoro. Ero sicuro di voler proseguire il mio percorso nel mondo dell'informatica, ma intorno a me non vedevo esempi da imitare, strade già tracciate da ripercorrere. Dopo un altro breve periodo di lavoro a Empoli, nella stessa azienda che mi aveva ospitato prima della partenza per il militare, decisi di ritornare definitivamente in Sicilia e tentare la fortuna nella mia terra d'origine.

Sapevo che avviare una professione da informatico in Sicilia sarebbe stato tutt'altro che semplice, soprattutto a vent'anni. Ma l'entusiasmo non era mai venuto meno e la voglia di mettermi in gioco era tantissima. Iniziò così il famoso 'periodo del garage', quello del mio grande compromesso.

Erano i primi anni Duemila, un momento chiave per il mercato informatico. Lentamente la consapevolezza delle persone stava cambiando, e il grande traguardo del 'computer in ogni casa' sembrava diventare sempre più vicino. Assemblare o vendere computer non rientrava di certo nei miei sogni di ragazzo,

anche perché l'idea di dover archiviare tutto ciò che avevo appena imparato e di cui andavo estremamente orgoglioso mi riempiva d'angoscia. Ma era quello il prezzo da pagare per rimanere in Sicilia: in assenza di aziende informatiche o altri possibili sbocchi, l'unico modo che avevo per trasformare in lavoro la mia passione era diventare un venditore. Decisi così di aprire il mio primo negozio di computer nel garage di mio padre e di diventare a tutti gli effetti un libero professionista, o per meglio dire un artigiano.

Iniziava così, a rilento, la mia avventura nel mondo dell'informatica. Per i primi anni non facevo altro che assemblare e vendere computer alle poche famiglie che ne richiedevano uno. L'unica cosa che mi rendeva davvero felice era sapere di contribuire in qualche modo alla diffusione del sapere informatico. Pensavo ai ragazzi più giovani, per la prima volta davanti a uno schermo: quanti di loro avrebbero sviluppato la passione per la tecnologia, proprio come era accaduto a me dopo l'acquisto del mio primo computer? Sapere di poter essere una guida per loro, come il mio insegnante lo era stato per me, mi riempiva di orgoglio e speranza.

Ogni volta che assemblavo un nuovo computer ne approfittavo per offrire un po' di formazione, soprattutto perché allora si trattava di un grande investimento per le famiglie, per cui mi sembrava necessario fornire almeno qualche dritta di base. Passavo le ore a spiegare come avviare il sistema, in che modo adoperare il mouse o come utilizzare alcuni programmi molto semplici, come quelli di videoscrittura. Ed era straordinario scorgere la meraviglia negli occhi di chi non aveva mai visto un computer prima di allora: con quello che sembrava soltanto uno scatolone pieno di cavi da collegare ci si potevano fare

un sacco di cose incredibili. Persino vedere i fogli venir fuori dalla stampante sembrava una stregoneria.

Con il passare del tempo la diffusione dei computer ha subìto una rapida accelerazione. Dopo pochi anni dal mio ingresso nel mondo del lavoro, tutte le scuole richiedevano computer per i loro laboratori, e così pure gli uffici e le famiglie, specialmente quelle in cui vivevano ragazzi più grandi, che frequentavano le università. Tutti erano ormai consapevoli delle enormi potenzialità del digitale, anche chi non aveva mai visto o utilizzato un dispositivo.

Portare l'informatica nelle case degli altri era un lavoro gratificante, è vero, ma in fondo sapevo che quell'attività aveva ben poco a che fare con le mie ambizioni. In un certo senso mi ero accontentato, accettando a malincuore di mettere da parte tutte le competenze maturate negli anni. Ero sceso a compromessi con me stesso, ma soprattutto con il mio territorio.

La mia azienda, naturalmente, si è evoluta in maniera esponenziale con gli anni, seguendo di pari passo gli sviluppi del settore. Anche se oggi mi occupo di analisi, consulenza e progettazione informatica, sono ancora molte le case in cui entro con piccoli e grandi scatoloni. Ora che non lavoro più in un garage ma in un edificio di dimensioni decisamente maggiori, con diversi dipendenti al mio fianco, posso dire con certezza di aver realizzato qualcosa di importante. Nonostante le difficoltà, nonostante la geografia, nonostante i rischi e i compromessi.

Ora che sono passati più di vent'anni dall'apertura della mia azienda, le cose intorno a me e nel mondo sono davvero cambiate? La risposta, purtroppo, non è così facile da trovare.

Non nego che siano stati fatti grandi passi avanti, in generale, nel modo di considerare l'informatica. Di sicuro non ci si sorprende più davanti a un foglio che sbuca da una stampante, e molti strumenti come monitor, mouse e tastiere vengono ormai utilizzati senza troppe difficoltà. Ciò che al contrario sembra non essere cambiato è la considerazione che si ha nei confronti di chi si occupa davvero di informatica. Se un tempo erano poche le persone a possedere un computer, ora sono pochi coloro che sanno davvero quali sono le competenze di un esperto informatico, e di quali e quante cose si può occupare.

Ho lavorato e supportato aziende, ho viaggiato tanto, offerto centinaia di consulenze a imprenditori e progettato intere infrastrutture. Malgrado questo, però, per alcuni sono ancora il tecnico a cui viene chiesto perché un certo programma non si avvia o perché l'icona dell'orologio è sparita dalla barra delle funzioni in basso a destra. Credere che il lavoro dell'informatico si limiti a questo vuol dire non comprendere che al di là della passione nei confronti della tecnologia c'è un intero universo di competenze non sfruttate e non valorizzate.

Sono certo che tutto ciò che un informatico apprende con lo studio e l'esperienza non abbia assolutamente meno valore di ciò che un architetto, un ingegnere, un medico, un avvocato o un letterato apprende sui libri, con passione, fuori e dentro le aule universitarie. Eppure, non chiediamo di certo ai grandi scrittori di insegnarci l'alfabeto, agli architetti di calcolare l'area di un quadrato o ai medici di soccorrerci per un'unghia spezzata. Siamo disposti a

riconoscere e rispettare l'autorevolezza di questi professionisti e a dare il giusto valore alle loro esperienze professionali, ma non siamo disposti a fare lo stesso con gli informatici.

Il problema principale è che di informatica, della vera scienza dell'informatica che si cela al di sotto della superficie, non si parla ancora abbastanza. E quando se ne parla, poi, lo si fa solo attraverso luoghi comuni, idee precostituite e prive di fondamento, generiche considerazioni basate su cose viste o sentite chissà dove.

E qui ritorniamo alla questione di partenza: lo scopo di questo libro. Oltre a condividere tutto ciò che ho avuto modo di imparare in questi anni sul mondo del digitale, soprattutto sui suoi lati più oscuri e misteriosi, attraverso queste pagine vorrei riportare l'informatica in mano ai veri informatici e posizionare una lente di ingrandimento su chi sono, cosa fanno, e sul valore del messaggio che possono trasmettere agli altri, siano essi addetti ai lavori o no.

Come dico sempre, quello attraverso l'informatica è un viaggio lungo, un percorso pieno di ripide salite e piacevoli discese. Ora che hai letto la mia storia, avrai anche compreso le ragioni che mi motivano a guidarti lungo questo cammino. Non sono qui per insegnarti niente, ma per spingerti alla riflessione e stimolare in te lo stesso entusiasmo che mi ha portato qui dove sono, adesso. Perché è bene ricordarlo sempre: non c'è niente in grado di spalancare le porte della conoscenza come una buona dose di curiosità.

Capitolo 2

La materia incompresa

Un po' di storia

Prima di entrare a gamba tesa nel cuore della nostra selva oscura, è bene soffermarsi brevemente a indagare le origini e l'evoluzione dell'informatica, per capire al meglio cos'è questo fenomeno che, soprattutto a partire dagli ultimi decenni, ha riscritto completamente la storia dell'umanità.
Individuare l'anno di nascita dell'informatica è un compito assai difficile, soprattutto perché l'uomo, in tempi anche lontani, si è sempre dedicato alla costruzione di strumenti innovativi che potessero semplificare le procedure di calcolo o automatizzare il trattamento delle informazioni, primo fra tutti l'abaco, le cui origini risalgono a migliaia di anni fa.

Il vero punto di svolta avviene nel XVII secolo, un periodo importante e ricco di innovazioni. È nel 1623, infatti, che lo scienziato tedesco Wilhelm Schickhard progetta il primo prototipo di calcolatrice. Circa vent'anni dopo, nel 1642, il filosofo francese Blaise Pascal inventa la famosa Pascalina, messa a punto poi dal matematico e filosofo tedesco Gottfried Wilhelm von Leibniz qualche decennio più tardi. Nati per facilitare l'esecuzione delle principali operazioni matematiche, questi strumenti rappresentano un capitolo fondamentale della storia dell'informatica. La meccanizzazione del calcolo, infatti, è alla base dello sviluppo di tutte le macchine più sofisticate che a partire da quegli anni si sono diffuse per tutti i secoli successivi, come la macchina differenziale di Charles Babbage, considerata il primo calcolatore analitico programmabile.

Ripercorrere queste tappe della storia ci aiuta a capire qualcosa di importante: l'uomo d'ingegno non si arrende alla noia. Trovare un modo per svolgere facilmente compiti che richiedono molto tempo e concentrazione – come i calcoli matematici, croce e delizia di molti – è sempre stata una prerogativa dell'uomo, sin dall'antichità, e questo per diverse ragioni: prima di tutto, per eliminare quanto più possibile il rischio di sbagliare, facilitando così le operazioni finanziarie legate al commercio, velocizzando processi e ottimizzando l'uso del tempo; in secondo luogo – cosa ancor più importante – per soddisfare la curiosità e alimentare il naturale desiderio di conoscenza. Comprendere, misurare, tenere traccia, penetrare all'interno dei processi: è questo che da sempre spinge l'uomo a non arrendersi all'evidenza e a compiere grandi passi avanti nella comprensione dell'universo e delle sue leggi.

Naturalmente, i primi calcolatori meccanici rappresentano soltanto la premessa dell'incredibile processo di sviluppo che ha interessato soprattutto il secolo scorso. Le prime grandi innovazioni nel campo dell'informatica, infatti, arrivano solo dopo la Seconda guerra mondiale. Tra queste ricordiamo la famosa macchina di Turing, un dispositivo in grado di eseguire algoritmi e manipolare dati in base a una serie di regole ben definite. Genio matematico solitario e grande crittoanalista, Turing aveva lavorato per alcuni anni al servizio del Regno Unito con un ruolo ben preciso: decifrare i messaggi in codice dei tedeschi generati dalla macchina Enigma, un apparecchio elettromeccanico utilizzato esclusivamente dalle forze armate per cifrare le comunicazioni. Ritenuto oggi il padre dell'intelligenza artificiale, Turing fu il primo a riconoscere e credere

fermamente nel potere della macchina, capace di mettere in pratica comportamenti intelligenti al pari del cervello umano.

La macchina di Turing – tieni a mente questo strumento, perché ne parleremo anche in seguito –, considerata un punto di riferimento importante per la teoria del calcolo e la scienza dei computer a programma memorizzato, ha gettato le fondamenta per lo sviluppo dell'informatica moderna. Ed è proprio basandosi su questa stessa macchina, infatti, che viene progettato Colossus, ritenuto da molti il primo vero computer elettronico programmabile, utilizzato ancora una volta per decifrare i codici della corrispondenza di Adolf Hitler. Grande quasi quanto un intero appartamento e composto da migliaia di valvole, Colossus venne distrutto dopo la guerra dai servizi segreti britannici.

Con la fine della guerra si iniziò a valutare la possibilità di utilizzare questi calcolatori meccanici anche per scopi non puramente bellici. Così, in breve tempo si diffusero quelli che ora sono considerati i primi veri computer della storia, tra cui l'EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), basato sull'architettura di von Neumann, un modello che comprende un'unità centrale di elaborazione, una memoria, un'interfaccia di Input/Output e un canale di comunicazione (bus di sistema). Praticamente la stessa architettura alla base di gran parte dei computer moderni.

Gli anni del dopoguerra sono quelli in cui si diffondono i grandi elaboratori all'interno dei centri di calcolo, creati principalmente dalle aziende o dalle istituzioni governative. Bisognerà aspettare la fine degli anni Sessanta e l'inizio dei Settanta per assistere alla diffusione massiccia dei primi computer da tavolo,

leggeri, di dimensioni ridotte e molto costosi, acquistati dai laboratori e da poche scuole all'avanguardia.

Negli ultimi decenni del Novecento l'informatica si è evoluta in un'ottica di ridimensionamento costante, con computer sempre più piccoli e funzionali, dotati di microprocessori, sistemi operativi, display a finestre e connessioni alla rete Ethernet locale (LAN).

Dallo Xerox Alto all'Apple Computer, senza trascurare gli italiani MD800 e l'Olivetti P6060, il passo è stato davvero molto breve. Con la rapida diffusione dei personal computer, ancora più ridimensionati e accessibili, l'informatica è entrata ufficialmente a far parte della vita di tutti, in maniera invadente. Nel giro di pochissimi decenni, i grandi macchinari utilizzati dagli eserciti per i calcoli balistici erano diventati piccoli scatoloni colorati presenti su quasi ogni scrivania. Oggetti fino a pochi anni prima considerati inaccessibili, misteriosi ed estremamente complicati, erano adesso utilizzabili per inviare o ricevere posta elettronica, stampare documenti, giocare, archiviare dati. Operazioni, tra l'altro, che si potevano svolgere in completa solitudine, senza necessariamente avere al proprio fianco un tecnico o una guida esperta.

A piccoli passi ma a gran velocità, la rivoluzione informatica ha riscritto la storia dell'umanità, cambiando radicalmente non solo i rapporti tra le persone, ma anche il modo di scoprire e comprendere il mondo. Una rivoluzione che ha iniziato a concretizzarsi davvero in un momento di grande sviluppo tecnologico, quello in cui alcuni grandi imprenditori e geni visionari hanno trasformato il computer in un oggetto simbolo della cultura di massa.

Il ruolo dei grandi colossi

Quando parliamo di grandi colossi dell'informatica non possiamo fare a meno di pensare alle aziende che hanno avuto un ruolo chiave nello sviluppo e nella diffusione su larga scala dei personal computer.

A partire dagli ultimi decenni del secolo scorso, la rivoluzione tecnologica ha subìto una rapida accelerazione grazie soprattutto alla famosissima Apple Computer, azienda nata nel 1976 in un garage, fondata da tre giovani amici appassionati di elettronica, Steve Jobs, Steve Wozniak e Ronald Wayne, con un unico grande desiderio: creare un computer facile da usare, economico e accessibile a tutti. Quando nell'aprile dello stesso anno viene lanciato il primo microcomputer, Apple I, il successo è immediato e travolgente. Un *case* in legno di design, una scheda madre molto semplice, un'interfaccia monocromatica testuale, tutto a un costo di vendita pari a 666,66 dollari, per quegli anni un prezzo non proprio accessibile, ma neanche esageratamente alto (all'incirca 3.400 euro di adesso). Nonostante la semplicità rispetto agli standard a cui siamo abituati oggi, questo dispositivo ha rappresentato il primo vero passo verso la democratizzazione dell'accesso all'informatica.

Dal momento in cui Apple entra in scena, le sorti del mondo tecnologico iniziano a cambiare radicalmente. A solo un anno di distanza dalla sua apertura, grazie soprattutto a un gruppo di fiduciosi finanziatori, l'azienda produce il suo secondo modello di personal computer, Apple II, uno dei primi computer ad essere realizzato su scala industriale. A differenza del suo predecessore, di cui erano stati venduti circa 200 esemplari, l'Apple II raggiunge un più vasto

pubblico di appassionati, curiosi e intenditori. Con una pubblicità accattivante e un logo colorato, si presenta agli utenti come un involucro di plastica dotato di ben otto porte di espansione, utili per collegare stampanti, connettere modem o altre periferiche.

A decretare il successo di Apple II è in realtà VisiCalc, il primo software per fogli di calcolo creato dallo studente Dan Bricklin e venduto a partire dal 1979. E se fino a poco tempo prima il computer era considerato soltanto un lusso per pochi appassionati o hobbisti, adesso finalmente si mostra in tutta la sua utilità: uomini d'affari, insegnanti, studenti, tutti possono comunicare, scrivere, giocare, visualizzare grafici a colori o utilizzare programmi per svolgere le classiche mansioni da ufficio.

Per la prima volta, grazie anche a un'accattivante campagna pubblicitaria, nasce nelle persone il desiderio di possedere un personal computer. Chi ce l'ha lo mostra ad amici e conoscenti, chi non ce l'ha lo desidera come fosse un bene di prima necessità.

L'innovazione aveva ormai spalancato le porte a un numero infinito di possibilità, e non bisognava rimanere indietro. Anzi, bisognava affrettarsi, perché il modello successivo e i nuovi straordinari software erano già disponibili sul mercato, pronti solo per essere acquistati.

Grazie all'abilità di Jobs e Wozniak, Apple viene quotata in borsa: la sua crescita è ormai inarrestabile. Quando nel 1984, in uno spot televisivo durante la finale di football, l'azienda presenta il Macintosh, il primo computer con schermo, mouse e tastiera integrati, il successo è garantito. Facile da usare ed esteticamente bello – complice anche l'interfaccia grafica intuitiva ricca di icone

–, il computer diventa per la prima volta un dispositivo *user-friendly*, realizzato esclusivamente per soddisfare le necessità degli utenti.

I primi Macintosh hanno avuto un grande merito: generare il seme della consapevolezza informatica. La tecnologia poteva, anzi *doveva* far parte della vita quotidiana di tutti, perché nessuno avrebbe più fermato quella folle corsa verso il futuro.

Con i suoi prodotti sempre più innovativi e all'avanguardia, Apple si è guadagnata il ruolo di protagonista nel contesto della rivoluzione informatica, ma non solo. Il cambiamento sociale, culturale ed economico che ha determinato negli Stati Uniti ha avuto un impatto travolgente anche in tutto il resto del mondo. Per quanto importante, però, non è di certo stata l'unica azienda ad aver riscritto la storia.

La vera rivoluzione per me è stata fatta da un'altra importante azienda fondata a metà degli anni Settanta da due studenti universitari appassionati di computer, Bill Gates e Paul Allen: Microsoft Corporation. Nata con il solo scopo di realizzare software – il nome stesso Microsoft deriva dall'unione di due parole, microcomputer e software –, tra cui la Microsoft SoftCard (Z80 Card), una scheda di espansione progettata per l'Apple II, l'azienda di Gates e Allen si concentra sullo sviluppo dei sistemi operativi.

Gates lo ha capito: il futuro dell'informatica è nel software, nello strumento intangibile che permette ai computer di funzionare, e non nell'hardware. Ed è proprio questa consapevolezza la vera rivoluzione del mondo digitale. Al contrario di Jobs, la cui politica restrittiva costringe i consumatori a comprare software e prodotti a marchio Apple insieme (ragion per cui negli anni del boom

informatico, tra il 1990 e il 2000, l'azienda raggiunge l'orlo del fallimento), Gates ha un obiettivo diverso: diffondere il suo sistema operativo in tutti i computer del mondo. Per fare un paragone, era come detenere il controllo quasi esclusivo del carburante, un elemento essenziale per tutte le automobili e senza il quale i veicoli sono inutilizzabili. La sua lungimiranza lo porta a rischiare grosso con i colossi dell'hardware, tra cui IBM (International Business Machine), una storica azienda di apparecchiature per l'elaborazione automatica dei dati (macchine addizionatrici, bilance, timbracartellini, calcolatori di diverso tipo), che di automobili ne possedeva tante, ma senza benzina.

Arriva così il 1980, un momento di svolta per Microsoft. In quest'anno IBM chiede a Bill Gates di sviluppare un sistema operativo per il primo personal computer, il PC IBM. Secondo la leggenda, Gates ha venduto a IBM qualcosa che non aveva ancora sviluppato, utilizzando una delle tecniche di vendita più diffuse nel mondo dell'informatica. Ma non finisce qui: fornisce all'azienda soltanto una licenza di utilizzo non esclusiva, a un prezzo non eccessivo, ma da pagare ogni volta che il sistema operativo viene installato in un dispositivo. In questo modo nasce l'MS-DOS (Microsoft Disk Operating System), in commercio fino al 2000 e ora considerato il sistema operativo più diffuso al mondo. L'intraprendenza di Gates, come puoi ben notare, ha dato i suoi frutti.

Dopo qualche anno dalla sua nascita e grazie soprattutto alla potenza economica e alla presenza capillare nel mercato di IBM, Microsoft viene scagliata a gran velocità nel panorama globale, ottenendo subito un enorme successo. Nel 1985, l'azienda lancia Windows 1.0, la prima versione del sistema operativo a finestre Windows, che consente agli utenti, per la prima volta, di utilizzare più

programmi contemporaneamente. I ricavi sono straordinari e nel giro di pochissimi anni i prodotti Windows vengono tradotti e venduti in quasi tutto il mondo.

Nel 1987, Microsoft acquisisce la società che aveva già creato PowerPoint, un programma ancora utilizzato e di grande successo, mentre bisognerà aspettare il 1989 per il rilascio del pacchetto Microsoft Office 1.0, con Word, Excel e lo stesso PowerPoint – programmi già in uso e testati nel corso degli anni precedenti –, distribuito per mezzo di floppy disk.

Con l'avvento dei primi browser, nati inizialmente come progetti utilizzati in ambito militare o governativo, tra cui il famoso ARPAnet, precursore di internet, Microsoft amplia ulteriormente il suo raggio d'azione, lanciando nel 1995 il browser Internet Explorer, con lo scopo di rendere la navigazione sul web gratis e a portata di tutti.

Se Steve Jobs ha dato un nuovo valore e una nuova estetica ai computer, Bill Gates ha stravolto il modo di comunicare, di lavorare, o in generale di utilizzare la tecnologia.

Per quanto la storia sia molto più complessa e articolata di così, e per quanto siano decine, forse centinaia, le persone che, accanto a questi grandi imprenditori, hanno lavorato instancabilmente alla ricerca e allo sviluppo di software e programmi, è chiaro che Apple e Microsoft, due aziende spesso in competizione tra loro, hanno tracciato un segno indelebile nella storia dell'informatica.

Come vedremo meglio in seguito, la passione per l'informatica può spingere le menti geniali e visionarie a compiere grandi azioni, ma è bene sapere che non

sempre gli interessi personali o quelli delle aziende quotate in borsa coincidono con gli interessi di chi della tecnologia si serve ogni giorno. Senza dubbio, il contributo di Jobs e Gates è stato incredibile, forse addirittura non quantificabile, e non è un caso se ancora subiamo il fascino dei dispositivi Apple dai colori pastello o utilizziamo i servizi Microsoft con così tanta naturalezza da ritenere quasi impossibile immaginare un computer senza le iconiche finestrelle o i comandi a cui siamo abituati.

Eppure, se oggi parliamo di queste due aziende come due grandi colossi, è anche merito di qualcosa che nulla ha a che vedere con la vera natura dell'informatica: il marketing. Esatto, il marketing ci influenza, ci affascina, ci porta a dimenticare che nel mondo esistono decine di altri prodotti o servizi alternativi ugualmente validi, creati da altre realtà svincolate dal mercato. Realtà con principi etici differenti, poco interessate al guadagno, alle quotazioni in borsa, alle file di persone davanti alle porte degli store.

Sai che esistono altri sistemi operativi, oltre a Windows e macOS? Scommetto che non hai mai sentito parlare di UNIX, uno dei più vecchi sistemi operativi, progettato alla fine degli anni Sessanta presso un centro di ricerca e sviluppo americano, o di uno dei suoi successori, il famoso Linux, creato da Linus Torvalds nel 1991 e distribuito con una licenza libera[1], ora utilizzato come riferimento per diversi altri sistemi operativi, tra cui Android.

È vero che la storia la scrivono i vincitori, ma è anche vero che, talvolta, le vere rivoluzioni nascono nei sotterranei, nei luoghi in cui si tramano gli attacchi

1 Approfondiremo meglio in seguito i concetti di open source e copyright applicati ai software.

al potere. Le grandi realtà possono determinare piccoli e grandi rivoluzioni, ma a cambiare le carte in tavola sarà sempre e solo la forza dell'informatica.

La rapida accelerazione degli ultimi decenni: dal PC al web

A partire dagli anni Novanta, l'informatica si è evoluta in modo ancor più rapido e profondo, soprattutto con la nascita del World Wide Web. I primi motori di ricerca, creati con lo scopo di mettere ordine nel caos delle tante informazioni presenti nel web, sono presto diventati strumenti fondamentali per la navigazione. All'inizio sviluppati per indicizzare i soli indirizzi URL[2], si sono evoluti rapidamente, fino a diventare dei veri e propri distributori di informazioni basati sui contenuti, ovvero sulle parole chiave e sulle descrizioni delle pagine web.

Uno dei problemi principali legati alla ricerca delle informazioni era la velocità di risposta. Scandagliare il web non era un lavoro semplice, anche se la quantità di dati da analizzare non era di certo elevata come lo è oggi. È con il motore di ricerca AltaVista, poi confluito in Yahoo!, che il tempo impiegato dagli utenti per trovare risultati diminuisce sensibilmente. Per la prima volta, internet diventa rapido e immediato, e insieme all'indicizzazione dei contenuti vengono offerti numerosi servizi accessori come la posta elettronica, le chat o i sistemi di messaggistica istantanea. Insomma, il web inizia a viaggiare alla stessa velocità

2 Prima della diffusione dei motori di ricerca, non si poteva cercare nulla su internet se non si conosceva l'indirizzo di un sito, proprio come accade oggi nel dark web.

del pensiero, e non ci sono limiti a ciò che gli utenti possono ricercare online: l'accesso alla conoscenza è libero, istantaneo e a portata di tutti.

Il vero cambiamento nel modo di ricercare informazioni si realizza però nel 1998 con l'introduzione di Google, nato ancora una volta in un garage, come progetto di ricerca di due dottorandi dell'Università di Stanford: Larry Page e Sergey Brin.

È chiaro fin da subito che Google ha qualcosa di radicalmente diverso e innovativo rispetto ai suoi predecessori: la gerarchizzazione delle informazioni. Attraverso una serie di analisi matematiche, questo motore di ricerca è in grado di selezionare i contenuti più rilevanti in base alla qualità o al numero di link in entrata, posizionandoli ai primi posti nella lista dei risultati e categorizzandoli poi ulteriormente in base agli interessi degli utenti (possiamo definire tutto questo come la prima forma di intelligenza artificiale avanzata utilizzata su larga scala). Un lavoro straordinario, se pensiamo a quanto era difficile orientarsi nel mare sconfinato delle informazioni presenti sul web, non sempre utili o affidabili. Se prima i motori di ricerca non facevano altro che scorrazzare liberamente nella rete e presentare risultati alla rinfusa, Google ha finalmente dato un ordine e una struttura alle informazioni, ottimizzando al massimo i processi di ricerca.

Il suo successo è stato rapido e incredibile, e non si è mai arrestato, fino ai giorni nostri. Nonostante siano molti i motori presenti sul mercato, ancora oggi Google è il più utilizzato al mondo, al punto tale da essere spesso confuso con l'intera rete web. Quante volte ti è capitato di dire "lo cerco su Google", oppure "l'ho googlato"? Scommetto più di una!

Si può ben dire che il più rapido e immediato accesso alle informazioni ha cambiato non solo il nostro modo di comunicare e interagire con persone vicine e lontane, ma anche quello di imparare cose nuove e rimanere aggiornati sugli eventi del mondo. Il web ha generato nuove opportunità di lavoro, aumentato la produttività delle imprese e dei singoli professionisti, cambiato persino il nostro modo di fare acquisti.

Personal computer sempre più piccoli, accessibili e potenti hanno permesso all'innovazione tecnologica di raggiungere un pubblico ampio. Nel corso degli ultimi vent'anni siamo passati dall'avere un computer su ogni scrivania ad averne uno quasi in ogni tasca: con la larga diffusione dei dispositivi portatili in grado di eseguire funzioni avanzate, il digitale ha ufficialmente invaso le nostre vite, modificando profondamente non solo il nostro modo di stare al mondo, ma anche la nostra essenza, la nostra individualità.

La rivoluzione informatica è forse il fenomeno che più di ogni altro ha contribuito ad abbattere le barriere geografiche, sociali e politiche di tutto il mondo, alimentando la collaborazione, lo scambio e la condivisione di idee e valori. Ma come ogni altro fenomeno globale, ha avuto anche conseguenze negative. Pensiamo ad esempio ai problemi causati dalla disinformazione e dalla diffusione delle fake news, utilizzate spesso come veicolo di propaganda politica. O ai problemi legati all'isolamento sociale o al cyberbullismo, che incidono in maniera negativa sulla salute mentale delle persone che fanno un uso della tecnologia a volte eccessivo. Se da un lato la rapida accelerazione dello sviluppo informatico permette oggi di raggiungere traguardi e vette inimmaginabili – pensiamo solo ai grandi progressi in ambito medico o scientifico favoriti dalla

tecnologia –, dall'altro rende sempre più reale e vicino il terribile scenario prospettato dai film di fantascienza. La realtà virtuale sta lentamente rivoluzionando il nostro modo di sentire, toccare e osservare il mondo, mentre i cloud e le grandi banche dati che si arricchiscono con le informazioni degli utenti trasformano le persone in 'identità digitali'.

Se proviamo poi a gettare uno sguardo al futuro, ciò che ci attende non sembra di certo rasserenante. L'intelligenza artificiale, oggi al centro dell'attenzione di tutti, è fonte di fascino e terrore al tempo stesso. Le potenzialità di un mezzo così potente sono quasi infinite, poiché riguardano un gran numero di settori, ma i rischi sono altrettanti, ed è bene conoscerli. E no, non mi riferisco al rischio (davvero poco probabile) di perdere il controllo sulle macchine e lasciare la gestione del pianeta Terra in mano ai robot, ma ai pericoli reali, quelli che mettono davvero a repentaglio la nostra esistenza. Pensa solo a cosa vuol dire combattere con armi guidate dall'intelligenza artificiale – armi in parte già in uso – o alle conseguenze di una manipolazione delle informazioni su larga scala. Siamo disposti a fidarci ciecamente di coloro che hanno ruoli decisionali? Hanno tutti davvero a cuore i diritti umani e i valori democratici? O sono piuttosto gli interessi personali a determinare le scelte di chi pianifica e governa il mondo?

Siamo tutti protagonisti della rivoluzione informatica, e tutti abbiamo il dovere di considerare anche le implicazioni etiche legate allo sviluppo dei mezzi tecnologici. Siamo ormai parte della Storia, e non più soltanto spettatori passivi. Ora che i computer non sono più quei grandi calcolatori dotati di valvole, ma sono ovunque intorno a noi, dobbiamo imparare a guardare il mondo del digitale con occhio critico e non superficiale, e a utilizzare i dispositivi tecnologici

tenendo sempre presenti, oltre alle potenzialità, anche i rischi che ne possono derivare. Perché per quanto sia una scienza affascinante, l'informatica non è mai affidabile, soprattutto perché spesso non sono affidabili gli uomini che la utilizzano.

E non dimentichiamo mai che si tratta di un fenomeno in continua evoluzione e crescita. Ciò che oggi sembra il *non plus ultra* dell'innovazione con quasi assoluta certezza verrà rimpiazzato domani da qualcosa di ancor più all'avanguardia. Come è successo con Google, che nel giro di pochissimi anni ha spodestato Yahoo! dal suo trono, nonostante quest'ultimo fosse il motore di ricerca più diffuso al mondo. Steve Jobs, Bill Gates, e tutti i geni informatici che hanno lavorato nell'ombra lo sapevano bene: il progresso è inarrestabile, e per stare al passo ci vuole coraggio, intraprendenza, ma soprattutto consapevolezza.

La digitalizzazione può cambiare il mondo da un momento all'altro, senza neanche darci il tempo di abituarci. E nessuno è oggi in grado di immaginare a quali e quanti cambiamenti andremo incontro, e quale sarà la loro portata. È impossibile persino pensare a come sarà la nostra quotidianità tra pochi anni, quando ciò che oggi ci è così familiare diventerà obsoleto da un giorno all'altro. Molte altre grandi multinazionali entreranno a gamba tesa nel mercato globalizzato, pronte a cambiare ancora una volta il nostro modo di scoprire il mondo.

La storia ci insegna che non sono sempre i migliori a dettare le regole del gioco. Spesso a farlo sono i più furbi, i più scaltri, o magari i più ricchi. Imparare a orientarsi nel presente è una sfida sempre più complessa, ma non impossibile.

Ricercare la trasparenza, riconoscere ruoli e responsabilità, imparare a vivere il mondo digitale con consapevolezza: è questo che ci richiede il futuro.

Il potere della diffusione e le contraddizioni del presente

Come in ogni ambito, essere informati può aiutarci ad agire in modo saggio e responsabile. Quando acquistiamo i nostri dispositivi, navighiamo in internet o decidiamo cosa condividere sui social network stiamo facendo delle scelte. E lo stesso accade quando stabiliamo dove archiviare i nostri dati sensibili, a chi affidare la protezione delle nostre informazioni o a quale rete connetterci. Se tutto questo può sembrare banale per un utente distratto, per un informatico non lo è affatto.

Quella contro la disinformazione e la poca responsabilità digitale è una delle più grandi battaglie che gli esperti informatici stanno portando avanti nel presente. Ben consapevoli di quanto le logiche del mercato influenzino in maniera importante le nostre abitudini di navigazione – e in generale il nostro rapporto con la tecnologia –, questi instancabili eroi si impegnano in vere e proprie campagne di sensibilizzazione. I loro obiettivi sono chiari: eliminare le paure e accrescere la responsabilità degli utenti.

I non addetti ai lavori spesso non sanno che nel mondo informatico le normative non sono un sinonimo di garanzia, che gli standard di sicurezza sono soltanto concetti astratti e che non sempre le promesse fatte dalle grandi aziende informatiche vengono poi mantenute. Può sembrare incredibile, lo so bene, ma la realtà è in grado di sorprenderci sempre.

Come spesso accade, tutto ciò che gode di una larga diffusione è difficile da sradicare. Le multinazionali del digitale lo sanno bene, tanto che è proprio questo principio a guidare le loro scelte di marketing: la loro sopravvivenza dipende dalla creazione di prodotti che possano circolare con facilità, e non necessariamente dallo sviluppo dei prodotti migliori, quelli in grado di soddisfare elevati standard di qualità. Ecco perché, come vedremo anche in seguito, molte di queste aziende ricorrono alla potenza del 'gratis': il loro unico obiettivo è diffondere, diffondere quanto più possibile, senza limiti. Pare sia stata proprio questa una delle strategie utilizzate dalle grandi aziende di software durante il boom tecnologico.

Negli anni Novanta, coloro che acquistavano un computer avevano già a disposizione il software al suo interno, con tanto di fogli di calcolo e altri piccoli programmini, come quelli di videoscrittura. Anche coloro che non volevano acquistare una licenza riuscivano facilmente a reperirne una. Di pirateria informatica e violazione di diritti d'autore si parlava già, ma chi ci dice che non siano state proprio le case produttrici a distribuire sottobanco le chiavi di licenza, con lo scopo di diffondere quanto più possibile i loro software? Naturalmente, c'era sempre qualcuno disposto ad acquistare legalmente i programmi, come le aziende sottoposte a controlli ferrei da parte delle autorità. I privati, invece, riuscivano a utilizzare licenze non originali senza temere di essere scoperti.

Per le aziende di software, in questa fase iniziale, era più importante permettere alle persone di abituarsi all'utilizzo dei programmi piuttosto che perseguire un guadagno immediato. Anche perché i privati avrebbero potuto facilmente influenzare le scelte delle grandi aziende, come in una reazione a

catena: un dipendente in grado di utilizzare un certo software avrebbe preteso lo stesso sul posto di lavoro. Ricordiamo sempre che in quegli anni saper utilizzare un PC non era un'abilità così tanto diffusa, e un dipendente che aveva già dimestichezza con l'uso di un certo software o di un sistema operativo era una risorsa da non farsi scappare.

Molte case produttrici di software utilizzano questo stratagemma ancora oggi per creare negli utenti il bisogno di possedere un certo prodotto, nonostante la presenza di alternative gratuite o quasi. È il caso del cloud, un sistema nato per mettere al sicuro i dati degli utenti in grandi data center. Una volta abbonato a un servizio, chi acquisisce dimestichezza con un certo software o un'applicazione difficilmente riesce a farne a meno o a valutare alternative. Si sa: l'abitudine, a volte, può trasformarsi in una catena indistruttibile. E lo stesso accade con molti corsi di formazione, come la Patente Europea del Computer – ma lo vedremo nel dettaglio più avanti –, spesso finanziati con i soldi dei contribuenti e specializzati sull'utilizzo di software sottoposti a licenza. Per fare un paragone, prova a immaginare un'autoscuola in cui ti insegnano a guidare soltanto un certo modello di automobile. Insomma, una vera ingiustizia!

Grazie a questo furbo espediente, quindi, centinaia di migliaia di utenti sono entrati in contatto con i prodotti di aziende di software, senza mai ricorrere ad alternative, anche se gratuite (come si usa dire, l'abitudine è dura a morire). Questa strategia è stata così tanto efficace che ancora oggi possiamo osservarne le conseguenze: la stragrande maggioranza degli utenti utilizza dei software senza nemmeno sapere dell'esistenza di alternative più economiche o semplicemente diverse. E non è certo un caso.

Un simile modo di agire ha favorito (e favorisce tuttora) le grandi aziende che, dopo aver sedotto gli utenti con l'inganno della comodità – "Questo servizio è gratis, non ti costa niente, davvero non vuoi provare? Pensiamo a tutto noi, devi solo accettare qui" –, creano l'abitudine e poi il bisogno – "Hai un problema? Non preoccuparti, ti aiutiamo noi a risolverlo. Siamo qui al tuo fianco, non temere" –, per prepararsi poi all'occasione d'oro – "Vuoi continuare a usufruire del servizio? Abbonati, il costo è davvero irrisorio, ma i vantaggi sono infiniti!".

Il copione è quasi sempre lo stesso, perché la potenza del gratis, della libertà apparente, supera ogni altra strategia. Chi ha scarsa consapevolezza informatica non legge niente di strano tra le righe: una promessa è pur sempre una promessa, e nessuno pensa che il costo zero è sempre e comunque un inganno, perché ciò che si riceve da un lato viene poi sottratto dall'altro.

Per usufruire di questi servizi molti si ritrovano così a dare consensi e accettare informative senza neanche leggerle. Dopotutto non costa niente, perché rinunciare?

In realtà, non è proprio questa la domanda giusta da porsi. Sarebbe meglio chiedersi: perché altre aziende vendono lo stesso servizio a un prezzo più alto? Basti pensare al servizio più utilizzato e conosciuto di tutti: la posta elettronica. Ti sei mai chiesto perché molte caselle di posta elettronica vengono offerte gratuitamente? Beh, semplice: chi utilizza il servizio diventa un numero, un utente che permette all'azienda di accumulare una grandissima quantità di dati o informazioni, da sfruttare poi per scopi di marketing o altro. Utilizzando

un'espressione che comparirà più volte nel corso di questo libro, è il caso di dire: "Quando il prodotto è gratis, allora il prodotto sei tu".

La differenza di prezzo, in gran parte dei casi, dipende da quanto si è scelto di investire nella sicurezza, con maggiori controlli, certificazioni, processi di ingegnerizzazione e sviluppo: tutto questo ha un costo che in qualche modo deve essere recuperato. La protezione è un bene preziosissimo nel contesto digitale, e i costi bassi – o addirittura assenti – non sono sempre sinonimo di garanzia.

Alcune grandi aziende, al contrario, scelgono di mettere sul mercato prodotti o servizi a prezzi bassissimi, semplicemente perché la legislazione del paese in cui operano lo permette, o magari perché non esistono normative su processi o protocolli di protezione, o addirittura non esistono controlli, e non perché le forze di polizia non ci siano, ma perché l'informatica è come una droga la cui composizione chimica è in continua evoluzione, per cui riesce sempre a sfuggire dall'insieme di quelle considerate pericolose o bandite. Certo, esistono normative severe che riguardano l'uso dei materiali o la gestione della parte elettronica dei dispositivi, ma niente che regoli il funzionamento dei prodotti da un punto di vista prettamente informatico. In altre parole, sono i consumatori a doversi tutelare da sé, e i danni, quando ci sono, non si manifestano nell'immediato, ma a distanza di tempo.

Lo stesso non accade in altri settori, come in quello farmacologico, in cui ci sono vere e proprie organizzazioni che controllano tutto ciò che viene immesso sul mercato. Ovviamente non è difficile comprendere la ragione di questo divario, ovvero la scarsa consapevolezza dei pericoli che derivano da un uso improprio della tecnologia.

A causa di questi meccanismi che nulla hanno a che vedere con il mondo dell'informatica, è davvero facile trovare sul mercato prodotti poco sicuri, che non sono progettati attraverso seri processi di sviluppo, ma semplicemente scopiazzati qua e là e messi insieme come in un grande collage tecnologico. Per fare un esempio, le famose schede elettroniche Arduino hanno infinite possibilità di applicazione: possono essere programmate per fare potenzialmente qualsiasi cosa, comprese attività poco lecite. Ma non solo: sono tanti coloro che utilizzano questo strumento per assemblare o sviluppare nuovi dispositivi da immettere sul mercato, senza dichiararlo.

So bene che lasciarsi influenzare dalla potenza di un brand o dalla promessa di un beneficio può essere davvero facile, soprattutto quando si tratta di aziende che investono grandi somme di denaro per creare un'immagine forte e convincente dei loro prodotti e raggiungere un pubblico quanto più vasto possibile. Costruire reputazioni solide e degne di fiducia è la sfida di molti, e in un mondo sempre più globalizzato e dominato dalle dinamiche del consumo a fare la differenza può essere anche una singola sponsorizzazione in grado di scatenare il cosiddetto 'effetto gregge', con il conseguente aumento della domanda che poco dipende dall'effettivo livello di soddisfazione dei clienti.

Il mercato, poi, non lascia spazio alle alternative, e non sempre si hanno a disposizione prodotti o servizi diversi di qualità comparabile. I prodotti delle grandi aziende, al contrario, sono sempre a portata di mano, con il loro design accattivante e i loghi ben riconoscibili. I consumatori che hanno poca dimestichezza con la tecnologia non si interrogano certo sulle caratteristiche di ciò che acquistano: scelgono lasciandosi guidare dalle sensazioni, o meglio, dai

sentimenti. Quando un prodotto è in tutte le case, su tutte le scrivanie, basta poco affinché diventi parte della propria quotidianità. E una volta accolto, è difficile interrompere o porre un limite a quello che diventa a tutti gli effetti un legame emotivo con un certo brand.

L'inganno del gratis, poi, si lega anche con l'inganno del sovrapprezzo, o in generale del valore legato ai numeri. I prodotti di brand famosi non necessariamente sono i migliori sul mercato, e non sempre soddisfano le esigenze dei consumatori. Ci sono casi in cui dispositivi dai grandi numeri, quelli con processori potenti, schede grafiche sofisticate e batterie dalle prestazioni straordinarie, non sono adatti all'uso che se ne vuole fare. Lo so, è assurdo pensare che a volte i prodotti migliori sono quelli che hanno un costo più basso, ma è vero!

Il mondo del digitale non è di certo estraneo alle logiche capitalistiche che governano il mercato. I dispositivi tecnologici, oltre che beni di prima necessità, sono dei veri e propri feticci, simboli di uno status sociale raggiunto o desiderato. Dinamiche simili producono consumatori passivi e poco consapevoli, interessati soltanto ad accaparrarsi il prodotto di punta, senza riflettere sul valore di ciò che acquistano o su quali sono i servizi o i prodotti di cui hanno realmente bisogno. Per non correre il rischio di cadere nella grande trappola informatica tesa dalle aziende, non dobbiamo fare altro che impegnarci ad accrescere la nostra consapevolezza del digitale, ragionare sul valore di ciò che acquistiamo e comprendere che, nel bene e nel male, a stabilire le regole sono quasi sempre le logiche del mercato. Soltanto la conoscenza potrà salvarci; soltanto la scoperta di ciò che si nasconde sotto la superficie potrà aiutarci a superare molte delle

paure più diffuse e a prenderci carico delle nostre responsabilità. Detto altrimenti, soltanto lo studio dell'informatica potrà finalmente restituirci la libertà che meritiamo.

La paura dell'ignoto – la materia incompresa

Dopo avere ripercorso le tappe più importanti della storia dell'informatica e aver scoperto alcuni piccoli e grandi altarini, proviamo a rispondere a una delle domande chiave di questo libro: perché, nonostante il suo rapido e straordinario sviluppo, si fa ancora molta fatica a comprendere il valore reale di questa disciplina?

Quando parlo dell'informatica come materia incompresa, solitamente vedo i miei interlocutori storcere il naso. Cosa vuol dire che non la si comprende? In fin dei conti non è soltanto una questione di computer, reti o connessioni? Cosa c'è poi di così tanto difficile?

Questo atteggiamento superficiale non è tipico soltanto di coloro che trattano l'informatica 'da profani', cioè coloro che se ne interessano indirettamente, magari quando hanno una necessità specifica da risolvere o si stanno interrogando su quale nuovo modello di computer acquistare. Paradossalmente, anche i politici, i rappresentanti delle istituzioni, e persino coloro che hanno facoltà di decidere in che modo indirizzare il processo di digitalizzazione nel nostro paese di informatica sanno soltanto lo stretto indispensabile.

Ogni volta che si diffonde la notizia dell'ennesimo attacco hacker, ad esempio, la maggior parte delle persone non ha idea di cosa significhi davvero.

Si parla di dati rubati, cybercriminali, attentati alla sicurezza, con il solo obiettivo di far leva sulle paure di chi, pur non avendo mai sentito parlare di hacker, percepisce la gravità del crimine ed entra in uno stato di allerta. Oltre ai grandi titoloni scritti solo per creare scandalo e diffondere allarmismo, non c'è mai una spiegazione soddisfacente o un'analisi trasparente di ciò che accade. E così, l'attacco informatico nell'immaginario comune resta una vaga minaccia alla sicurezza, che fa paura, certo, ma da cui non si sa bene come difendersi; mentre gli hacker sono i cattivi nemici della legge che agiscono secondo misteriosi piani perversi. Quante persone, invece, si interrogano sull'efficacia dei sistemi di sicurezza? O su quali e quante misure di protezione sono state adottate in forma preventiva? Ben poche.

Certo, dare la colpa a chi attacca è sempre la strada più facile da percorrere, ma la questione della responsabilità informatica è molto più complessa di così. Purtroppo, viviamo in un mondo pieno di contrasti, e a volte l'ingiustizia e il male regnano indisturbati. Ma se scegliamo consapevolmente di far parte di questo sistema, è nostro dovere imparare a proteggerci.

Per comprenderlo al meglio, immagina di abitare in un quartiere dove i furti sono all'ordine del giorno e di uscire ogni volta lasciando la porta di casa spalancata: il rischio di essere derubato è altissimo.

L'incomprensione, unita alla paura e all'allarmismo, non può che influenzare negativamente ogni decisione. Senza sapere bene quali principi seguire, i tribunali emettono sentenze – affidandosi alle mani di un perito informatico esperto, nel migliore dei casi – e in Parlamento si discutono leggi e decreti privi di fondamento. Vengono stanziate migliaia di euro per creare team dedicati alla

cybersicurezza nazionale, ignorando quali sono le reali minacce da contrastare o le linee guida da seguire per prevenire gli attacchi futuri. Spaesati e inconsapevoli, navighiamo in balìa delle paure, combattendo nemici invisibili, di cui non sappiamo quasi nulla.

Una delle più grandi paure del presente è naturalmente quella dell'intelligenza artificiale, vista quasi come una forza inarrestabile in grado di rivoluzionare noi stessi e ogni aspetto della nostra vita. Considerare questo sviluppo tecnologico come imprevedibile porta le istituzioni a prendere decisioni politiche affrettate e inadeguate. Le leggi sull'intelligenza artificiale ne sono un chiaro esempio, poiché non sono altro che vani tentativi di porre un freno allo sviluppo. Pur guardando a questo fenomeno con curiosità, sembra che chi ha il dovere di prendere delle decisioni in merito non sappia contenere il timore o la sensazione che questa 'entità oscura' possa in qualche modo sfuggire al controllo umano.

La paura alimenta l'ansia, e l'ansia non fa altro che aumentare a dismisura la distanza tra ciò che si conosce e ciò che è ancora da scoprire. E non c'è niente di più ingiusto, se pensiamo al mare di possibilità a cui possiamo andare incontro sostenendo lo sviluppo tecnologico.

Nelle aule di tribunale i giudici si trovano spesso ad affrontare problemi che riguardano un mondo per loro complesso e indecifrabile. Non sono consapevoli di quali sono le sfide e le potenzialità dell'informatica, e non possono fare altro che affidarsi a consulenti e periti esterni, di cui però non conoscono la lingua e con cui non possono dialogare. Senza comprendere pienamente i rischi e le opportunità del digitale, come possono prendere decisioni esemplari o emettere giuste sentenze?

Oggi più che mai abbiamo bisogno di leggi adeguate, ed è ovvio che la giustizia debba necessariamente stare al passo con i tempi. In un contesto digitale che si evolve più velocemente di qualsiasi altro fenomeno, il rischio di commettere errori fatali è davvero dietro ogni angolo. Questo diventa ancor più evidente se pensiamo che l'informatica non è un fenomeno che interessa soltanto la frivola industria dell'intrattenimento ma che riguarda anche contesti in cui le responsabilità sono più grandi, come quello militare. Se non regolamentata con attenzione, l'informatica nelle mani delle forze armate può portare a conseguenze devastanti e mettere seriamente a repentaglio la sicurezza nazionale e globale. Non possiamo farne un uso improprio o indiscriminato, e non possiamo permettere a chi non ha le competenze opportune di fare scelte decisive che si ripercuotono sul mondo intero. In altre parole, non è affatto un bene che l'informatica resti ancora per molti la grande materia incompresa.

Naturalmente, insieme all'informatica, a essere realmente incompresi sono proprio i veri informatici, quelli di cui le istituzioni dovrebbero fidarsi ciecamente. Come ormai avrai ben capito, quando parlo di questi esperti sottovalutati, non mi riferisco a chi insegna come usare un computer o un linguaggio di programmazione nelle aule scolastiche o universitarie, con tanto di titoli e certificazioni incorniciate e appese al muro, ma di chi si nutre di informatica ogni giorno, di chi smonta con facilità i grandi titoloni dei quotidiani, di chi sa dare un nome alle paure e trovare soluzioni efficaci a problemi reali.

Nonostante le loro grandi abilità, queste menti brillanti sono destinate a essere incomprese, perché incomprensibile è la lingua di cui si servono per comunicare. Se vogliamo tentare una similitudine, gli informatici sono come dei naufraghi

portati dalle onde su qualche isola deserta, abitata da altri pochi sopravvissuti. Sono gli unici a sapere come raggiungere la terraferma, il mondo civilizzato che potrebbe liberare tutti dalla schiavitù della fame e della sete, ma nonostante i tentativi di comunicazione non riescono a farsi comprendere e continuano a essere guardati con sospetto.

Se solo ci si sforzasse di interpretare anche solo le basi di questo linguaggio apparentemente incomprensibile, dagli informatici si potrebbe imparare davvero tanto. Prima di tutto, che l'innovazione è inarrestabile, come ci dimostra la storia dell'informatica, soprattutto quella degli ultimi decenni. Mettere un limite alle infinite possibilità di sviluppo che offre il digitale è impossibile, tanto quanto è impossibile arginare l'oceano. E non ci sono leggi fatte ad hoc o team di paladini della sicurezza informatica che tengano. Anche se spaventa e crea terrore, l'evoluzione digitale non può essere frenata, perché a spingerla è il motore più potente al mondo: la curiosità umana. Pensa solo a quanto accaduto con il bitcoin, la criptovaluta più famosa al mondo: anche se in tanti hanno provato a frenarla con leggi e decreti, la sua diffusione è stata inarrestabile, al punto tale che le banche e i mercati finanziari hanno preferito accoglierla, piuttosto che combatterla.

Per lo stesso motivo, gli hacker e i cosiddetti cybercriminali saranno sempre in agguato, dietro l'angolo, pronti a colpire non appena si presenterà l'occasione. Anche se a determinare i loro comportamenti criminali sono scopi diversi – a volte, come vedremo, anche scopi condivisibili da un punto di vista etico –, è sempre la voglia di scoprire e di spingersi oltre i limiti di ciò che si conosce a dare un senso alle loro azioni. Anche loro, infatti, in qualità di perfetti

informatici, amano sfidare le regole, a volte anche infrangerle, perché nel regno della conoscenza spesso è difficile riuscire a distinguere tra regole giuste e sbagliate. Soprattutto quando non si può fare affidamento sul livello di competenza di chi le regole ha il compito di scriverle. E gli stessi esperti informatici (assunti a pieno titolo dalle aziende) sono costretti, a volte, a infrangere alcune leggi, ad esempio per risolvere problematiche dovute a bug presenti su software protetti da copyright.

Queste constatazioni, però, non dovrebbero spaventarci, anzi. Ulisse ha attraversato le Colonne d'Ercole con entusiasmo e coraggio, oltrepassando il famoso confine tra il noto e l'ignoto senza mai guardarsi indietro; noi, suoi degni eredi, dovremmo affrontare il futuro con lo stesso stato d'animo. Senza paura, senza inutili nostalgie del passato, sicuri di poter superare qualsiasi difficoltà grazie alla nostra arma più efficace: l'ingegno.

Quando l'informatica smetterà di essere la tanto temuta materia incompresa, allora anche la paura non sarà più un ostacolo. Perché lo sappiamo tutti, ciò che non si conosce genera sospetto e timore. Solo uno sprovveduto potrebbe affrontare un viaggio in mare aperto a cuor leggero, sapendo di andare incontro a un'infinità di pericoli.

Quando però la curiosità è irrefrenabile e la voglia di salpare supera ogni altro istinto, l'unica soluzione possibile è investire nella conoscenza, e quindi nella formazione. Scoprire cosa si cela nelle profondità dell'informatica è l'unico modo possibile per superare ogni nostro limite e sconfiggere le paure più diffuse.

Il cuore invisibile: l'informatica di basso livello

Come avrai notato, in queste prime pagine ho fatto spesso riferimento al concetto di mondo nascosto, invisibile, celato al di sotto della superficie. E in effetti l'informatica, a differenza di molte altre discipline che hanno un riscontro pratico più tangibile e immediato, deve fare spesso i conti con l'incredulità o l'incomprensione di chi, come san Tommaso, se non vede non crede.

Il risultato del lavoro di un buon architetto o di un geometra è un palazzo imponente e solido; il buon lavoro di un idraulico lo testiamo ogni volta che apriamo un rubinetto e la nostra casa non si allaga; in egual modo riconosciamo l'impegno di artigiani e falegnami ogni volta che utilizziamo oggetti, mobili o attrezzature. E lo stesso possiamo dire degli artisti, la cui arte si esprime attraverso forme, colori, sfumature e dettagli. Ma con gli informatici, invece? Come possiamo vedere o giudicare il lavoro di un informatico, se tutto ciò di cui si occupa è invisibile, e quindi difficile da valutare e comprendere?

L'informatica di base è fatta di software, hardware, sistemi operativi, reti, linguaggi di programmazione, continui scambi di dati tra sistemi. Quello dell'informatica di basso livello – termine da me preso in prestito dalla programmazione a basso livello, che non contiene in sé alcun giudizio di valore, ma che si riferisce esclusivamente alla posizione di base che occupa nell'insieme – è un mondo affascinante e sconosciuto per gran parte degli utenti.

Esplorando la natura dei dispositivi digitali che ci circondano, potremmo perderci a osservare l'intricato e complesso movimento di bit e byte che permette

all'hardware di comunicare con il software. Per quanto necessario per il corretto funzionamento dei nostri PC o smartphone, questo intrigante scambio di informazioni non è assolutamente visibile. Si svolge al di sotto della superficie in plastica o metallo che tocchiamo con mano.

Tutto ciò che si vede, al contrario, rappresenta soltanto la punta di un gigantesco iceberg. Ad esempio, quando utilizziamo un'applicazione con un'interfaccia utente intuitiva e accessibile, facciamo spesso fatica a riconoscere il grande lavoro di sviluppatori e programmatori che hanno ricercato a lungo il modo migliore per adattare il sistema alle nostre necessità. E se oggi possiamo utilizzare software e applicazioni con estrema facilità, o anche banalmente accendere un computer, è proprio grazie al lavoro di chi, ancora una volta nell'ombra, si impegna nella creazione di quella che è la vera e propria struttura portante dell'informatica. Sono loro ad arricchire la nostra vita quotidiana e a permetterci di godere dei numerosi vantaggi del digitale, a più livelli.

Questi programmatori, sviluppatori o ingegneri, come degli autentici artigiani, lavorano la materia prima dell'informatica, costruendo le fondamenta su cui si appoggiano intere impalcature. Anche se ciò che sta alla base spesso sfugge alla comprensione dell'utente finale, questi informatici creativi non smetteranno mai di trovare sempre nuovi modi per dare forma alle idee e dar vita a nuove applicazioni, siti web o software sempre più sofisticati.

Lavorando a stretto contatto con il cuore pulsante del mondo digitale, sono questi esperti a conoscere i lati oscuri e meno noti dell'informatica, e a saper distinguere ciò che questa disciplina è realmente da ciò che le grandi multinazionali informatiche vogliono che si conosca. Sono loro, ad esempio, a

scoprire le vulnerabilità dei sistemi che riteniamo sicuri e a capire cosa si nasconde dietro le armature apparentemente inviolabili costruite e diffuse dalle grandi aziende. Avendo acquisito familiarità con i linguaggi di programmazione più complessi, chi si occupa dell'informatica di basso livello conosce segreti e strategie, e sa come ricercare eventuali falle di sicurezza, i famosi bug, che spesso sfuggono all'attenzione delle case produttrici, e che possono causare danni di enorme gravità, come gli attacchi hacker di cui parlavamo sopra.
Ammetto che si tratta di un tema spinoso, forse addirittura controverso, ma ritengo più che mai utile sapere che al di sotto del visibile si cela tutto un mondo fatto di reti nascoste e dinamiche impenetrabili. Un mondo che influenza il nostro approccio e modifica il modo in cui utilizziamo le tecnologie e affrontiamo le sfide del digitale.

Con questo, non intendo certo dire che prima di utilizzare un computer o connettersi alla rete bisognerebbe imparare a scrivere attraverso un linguaggio di programmazione, a configurare un sistema o creare un software. Non è attraverso la conoscenza tecnica che si acquisisce maggiore consapevolezza informatica, anzi! Esistono fior di programmatori dediti esclusivamente all'informatica di basso livello che non sanno nulla di intelligenza artificiale, analisi dei dati, o reti e telecomunicazioni, tanto per fare un esempio.

Ciò che voglio dire è che l'utente finale, a prescindere da quante e quali competenze informatiche abbia, dovrebbe quantomeno sapere che ogni volta che si connette alla rete, imposta il navigatore, frequenta i social, o semplicemente preme il tasto di accensione su un qualsiasi dispositivo digitale, sta in realtà mettendo in moto un sistema complicato di connessioni di cui

osserva soltanto il risultato finale. Un sistema, tra l'altro, progettato e gestito da esperti che lavorano dietro le quinte e che gran parte delle volte non ricevono il riconoscimento che meritano.

Anche se le nostre abitudini ci vengono spesso imposte dalle grandi case produttrici di software e hardware che invadono il mercato e ci 'costringono' a usufruire soltanto di determinati servizi o dispositivi, sapere che ciò che riempie la nostra quotidianità è soltanto una piccola percentuale dello sconfinato oceano del digitale può sicuramente aiutarci a comprendere quali sono le infinite potenzialità dello sviluppo tecnologico e quali sono, invece, i limiti che ci vengono imposti da chi tiene le redini del carrozzone.

Anche se qui non possiamo certo esplorare il mondo sommerso dell'informatica di basso livello (ci vorrebbe più di un libro intero per farlo), ci basterà sapere che l'informatica vera, quella che pone le basi per lo sviluppo tecnologico, è un universo intricato pieno di regole, meccanismi, connessioni invisibili. È un mare burrascoso in cui navigare è difficile: serve coraggio, attrezzatura adatta, intraprendenza. Essere consapevoli della sua esistenza, però, è già un gran passo avanti. Andare con lo sguardo oltre i confini del visibile è complicato, lo so, ma necessario per comprendere che le barriere che osserviamo intorno a noi non sono reali, ma imposte da chi, facendo leva sulle nostre paure e incertezze, ci costringe a navigare in una sola direzione, spegnendo definitivamente la nostra sete di conoscenza.

Altri campi e applicazioni: un universo in continua espansione

Ora che hai scoperto cos'è l'informatica di basso livello, sicuramente ti starai chiedendo cosa c'è in superficie, nel mondo visibile. Bene, prima di scoprire quali sono le diverse sottocategorie di questa disciplina, ti invito a non dimenticare che l'informatica è un campo vasto e in continua evoluzione.

Come abbiamo visto, sono bastati pochi decenni per rivoluzionare completamente il mondo, e sono certo che nei prossimi anni i cambiamenti a cui andremo incontro saranno altrettanto epocali. Le applicazioni dell'informatica che interessano la contemporaneità sono numerose, e senza dubbio aumenteranno a dismisura con il tempo. Come ormai sappiamo bene, porre un freno allo sviluppo tecnologico è impossibile, anche perché l'ingegno umano sa trovare sempre nuovi modi per dar prova di sé.

Partiamo da un presupposto importante: l'informatica di basso livello rappresenta la base di qualsiasi altro tipo di applicazione. Per capirci, non esistono differenze sostanziali tra i computer utilizzati nelle agenzie aerospaziali o quelli di cui ci si serve in ambito medico diagnostico e i personal computer che abbiamo sulle nostre scrivanie. Certo, i primi avranno costi che si aggirano intorno alle decine di migliaia di euro, mentre i nostri computer sono decisamente più accessibili. A differire possono essere i software, la potenza di calcolo, le certificazioni o le particolari caratteristiche dell'hardware, ma il cuore, ciò che permette al dispositivo di funzionare, è sempre uguale.

Ma al di là delle informazioni tecniche relative alle caratteristiche dei dispositivi tecnologici, possiamo sicuramente affermare che l'informatica

rappresenta un variegato panorama che coinvolge al suo interno un gran numero di altre discipline, dall'elettronica alla biologia, dal design alla robotica e così via. I campi di applicazione sono davvero numerosi, e sarebbe impossibile definirli tutti, o anche solo stabilire con precisione quanti e quali sono. Possiamo sicuramente individuare alcune delle aree principali, quelle che più di altre influenzano la nostra vita quotidiana, come l'ingegneria del software, la sicurezza informatica, l'informatica biomedica o l'intelligenza digitale.

Non dimentichiamo che l'informatica è una disciplina dinamica: le opportunità di crescita, innovazione e sviluppo che si presentano sono infinite. Trattandosi di un settore così vasto, riuscire ad afferrarlo nella sua interezza è quasi impossibile. Per questa ragione, infatti, non esistono esperti informatici specializzati in tutti i campi d'applicazione. Anche coloro che frequentano le università o i corsi di formazione non possono che specializzarsi in alcuni singoli aspetti, e sperare di ricevere quantomeno un'infarinatura generale per tutto ciò che riguarda il resto. Ad esempio, non è detto che un esperto di programmazione sappia configurare una rete o che un grafico digitale si intenda di cybersicurezza. Senza dubbio questo potrebbe accadere con quegli informatici che curano autonomamente la propria formazione, sperimentando e scoprendo cose nuove da soli, senza necessariamente avere uno scopo pratico preciso se non quello di sfamare la propria insaziabile curiosità. Questo però non avviene nei percorsi di formazione istituzionali – e lo vedremo meglio successivamente – che al contrario determinano un'estrema settorializzazione della disciplina, con i vantaggi e gli svantaggi che ne conseguono.

Il risolutore, talento incompreso

L'informatica è un oceano sconfinato, e non basterebbe una vita intera per riuscire a navigarlo tutto, figuriamoci a esplorarne i fondali. Certo, l'orizzonte che si presenta alla vista di chi intraprende il viaggio è straordinario: infinite possibilità, opportunità di crescita, occasioni per imparare e mettersi alla prova. Nessun animo curioso e intraprendente può resistere al richiamo del mare, al punto tale che persino perdersi o lasciarsi andare in balìa delle onde è una prospettiva allettante. Perché è vero, e io stesso posso garantirlo: quando entri nel mondo dell'informatica e inizi a capirne le dinamiche, venirne fuori è impossibile. La voglia di imparare, comprendere, penetrare all'interno dei meccanismi e svelarne i segreti diventa presto una dipendenza. E non c'è limite o barriera che tenga: tutto è libero, tutto è accessibile, tutto è a portata di tutti.

Come molti altri veri informatici, ho imparato autonomamente tutto ciò che oggi mi serve per svolgere senza difficoltà il mio lavoro. Occupandomi di sistemi informatici, devo necessariamente fare i conti con diverse problematiche e diversi livelli di difficoltà. Tutto questo è un bene, perché le opportunità di imparare cose nuove non mancano mai e sono frequenti i casi in cui posso mettere realmente in pratica tutto ciò che apprendo in autonomia, nei momenti di pausa tra un lavoro e l'altro. Diverso è il caso di chi si occupa di informatica teorica, ovvero chi studia questa disciplina non per metterla in pratica in prima persona, ma per sviluppare teorie e algoritmi che saranno poi utili a migliorare il lavoro di chi applica i principi dell'informatica con lo scopo di risolvere problemi reali.

Che sia pratica o teorica, l'informatica resta comunque una disciplina vasta, estremamente settorializzata e interconnessa. Di per sé questo non rappresenta un problema: la possibilità di specializzarsi in un unico settore per diventare quanto più esperto possibile è un grande vantaggio, soprattutto perché è in questo modo che si sviluppano competenze avanzate, necessarie a risolvere qualsiasi tipo di problematica relativa a un determinato campo di applicazione, ma soprattutto a fare decisivi passi avanti nella ricerca. All'interno di ogni singolo campo, poi, ci sono ulteriori specializzazioni: anche se le conoscenze di base sono le stesse, non è detto che un informatico sappia svolgere il lavoro del suo collega di scrivania.

Per i veri esperti, la consapevolezza di non poter fare tutto ciò che si richiede generalmente a un informatico non rappresenta un vero problema. Io stesso, ad esempio, ammetto spesso i miei limiti nell'utilizzo dei linguaggi di programmazione: mi occupo di informatica pratica, e tutto ciò che ha a che fare con formule, teorie, algoritmi e computazione non mi riesce facile. So di non poterlo fare nell'immediato, ma so anche che, con un po' di curiosità, sarei in grado quantomeno di studiare le basi della programmazione, provarci, sbagliare, riprovare ancora e ancora, fino ad avvicinarmi al risultato sperato. Ciò che non si conosce lo si può sempre imparare, e questo un vero esperto lo sa. Anzi, lo sente con il cuore e con la mente.

Per noi affamati e curiosi, le categorie dell'informatica non rappresentano un limite per l'apprendimento. C'è sempre qualcosa di interessante da imparare, sia da soli che con l'aiuto di altri curiosi desiderosi di condividere le loro scoperte.

Il vero problema legato all'eccessiva settorializzazione dell'informatica, però, è che la gente comune non ne è consapevole. Provo a spiegarmi meglio.

Chi utilizza un dispositivo per navigare in internet non sa che sta godendo dei frutti del lavoro di decine e decine di informatici diversi, dagli ingegneri del software che sviluppano le diverse applicazioni, ai ricercatori che studiano l'intelligenza artificiale per personalizzare l'esperienza di navigazione, passando per analisti dei dati, esperti della sicurezza informatica e così via. Per gli utenti poco esperti, gli informatici sono semplicemente e genericamente informatici, punto.

Questa scarsa consapevolezza non giova affatto all'immagine dell'informatica, che viene vista quasi come un insieme indistinto di competenze e abilità da acquisire e da poter dimostrare sempre e ovunque, quando si presenta l'occasione giusta. Per lo stesso motivo, quando ci si rivolge a un informatico per risolvere un problema, ci si aspetta un po' di tutto: chi recupera file persi o eliminati può dare un'occhiata alla stampante che non parte; chi configura la rete informatica può ritrovare una password dimenticata, e così via. Senza dubbio un esperto informatico è in grado di fare tutte queste cose senza difficoltà, ma è giusto pretenderlo?

Una domanda difficile, lo so. Per rispondere bisogna fermarsi a valutare contesti – nel mio caso anche geografici –, problematiche e bisogni. In linea generale, è bene sapere che ciò che si richiede a un informatico non è sempre in linea con le sue competenze.

Io stesso mi trovo spesso a occuparmi del supporto tecnico o, peggio, ad abbandonare le vesti di esperto per indossare quelle del venditore. In questo

modo sacrifico una parte delle mie abilità per risolvere problemi semplici che decine di altri professionisti, pur non avendo le stesse mie competenze accumulate con gli anni di esperienza, risolvono quotidianamente per mestiere. Lo faccio perché, come ho spiegato anche sopra, vivo in un territorio con pochi spazi e opportunità, e soprattutto perché sono consapevole che la mia disponibilità a volte è necessaria e indispensabile. Ma so anche che questo accade altrove, in contesti ben più grandi e importanti del mio.

In alcune grandi realtà aziendali, ad esempio, nonostante il numero considerevole di informatici presenti all'interno, sono pochi gli esperti in grado di risolvere realmente i problemi critici che sorgono quotidianamente. Queste figure, che a me piace chiamare 'i risolutori', possiedono un mix di competenze pratiche e teoriche, e sono per questo capaci di risolvere anche sfide complesse e urgenti, o prendere decisioni rapide. Il vero problema, però, è che sulle spalle di questi esperti grava un peso importante e non necessario: un carico di lavoro decisamente sbilanciato.

Negli occhi dei risolutori brilla l'amore per l'informatica, ed è proprio questo il motivo per cui vengono spesso ricercati dalle piccole e grandi aziende. Grazie al loro modo di ragionare e alle loro capacità intuitive unite alla velocità di pensiero e alla creatività, riescono a risolvere le problematiche più disparate, scovando difetti che a volte sfuggono persino ai programmatori dei software.

Purtroppo, non saper riconoscere la diversità dei singoli esperti talvolta genera un grande fraintendimento negli utenti comuni: se non c'è alcuna differenza tra competenze e abilità, allora tutti coloro che sanno collegare una

stampante al computer o installare un antivirus possono essere considerati dei veri informatici?

A questa domanda la risposta è più che mai certa: no! Quello dell'informatico non è un titolo che si ottiene con un diploma o un attestato, e nemmeno una qualifica che ci si può autoassegnare senza criterio. È molto, molto di più.

Il vero informatico è colui che si nutre di informatica, che studia, esplora, si tiene aggiornato, applica le competenze in situazioni reali, risolve problemi complessi e non può fare a meno di vivere pienamente questa sua passione. Lo sviluppo tecnologico e digitale è nelle sue mani, e la curiosità con cui oggi osserva il mondo sarà la rivoluzione del domani. Tutti gli altri, coloro che praticano l'informatica passivamente e senza entusiasmo, possono essere considerati tecnici, impiegati, conoscitori o semplici collezionisti di corsi, master, certificazioni e titoli accademici.

Essere consapevoli di questa sostanziale differenza è fondamentale, perché è solo riconoscendo il giusto valore agli esperti che potremo finalmente restituire alla comunità di informatici veri tutto il valore che merita.

Ma proviamo adesso a fare un ulteriore passo avanti e domandiamoci: perché è così tanto importante restituire l'informatica in mano ai veri informatici? Dopotutto le grandi aziende informatiche non stanno certo spingendo in questa direzione, anzi! A loro giova più che mai rivolgersi a un pubblico inesperto e sprovveduto, a cui poter vendere l'ennesimo aggiornamento senza battere ciglio. Ebbene, accrescere la consapevolezza informatica negli utenti serve anche per questo: per evitare che le grandi multinazionali possano estendere sempre di più il loro dominio, per opporsi alle forzature del mercato e difendere il proprio

diritto a utilizzare liberamente servizi e dispositivi digitali, senza alcuna limitazione.

Gli informatici conoscono ciò che molti ignorano. Sono naviganti esperti e sanno quanto può essere ricco e vasto l'oceano. Nella vita reale, però, non possono fare altro che accontentarsi di piccole pozze d'acqua, come centinaia di migliaia di utenti che quelle stesse pozze, però, le confondono con il mare aperto. Ecco, gli informatici hanno il dovere di spiegare al mondo che oltre i confini del visibile e dell'immediato c'è molto altro, e che il mondo dell'informatica è una vasta distesa di opportunità e rischi. Senza la giusta consapevolezza, nessuno sarà mai in grado di sfruttare al meglio le prime ed evitare i secondi.

Capitolo 3

L'informatico: identikit del genio visionario

Chi sono davvero gli informatici

Se dovessi scegliere una sola frase per definire l'informatico, direi: *l'informatico è colui che, quando finisce di lavorare, torna a casa e si rimette al computer*.

Certo, il vero informatico fa ed è molto più di questo, non c'è ombra di dubbio. Ma se c'è un modo per descrivere l'attaccamento e la passione che questo professionista nutre nei confronti della sua disciplina, credo che l'immagine del genio solitario che passa il suo tempo libero davanti al computer sia la più efficace.

La verità è che per il vero informatico il lavoro non è mai puramente lavoro. Quando si è così tanto appassionati di ciò che si mette in pratica ogni giorno, è difficile poter distinguere stimolo, opportunità di crescita o puro interesse da ciò che viene classicamente associato al concetto di lavoro, ovvero la fatica. Chi ama l'informatica e ha la fortuna di poterla mettere in pratica sa che non c'è niente di più soddisfacente al mondo che dedicarsi allo studio. È come bere quando si è assetati, mangiare quando si hanno i crampi nello stomaco o lasciarsi andare al sonno quando gli occhi si chiudono da soli: è un bisogno che viene appagato e che concede sempre straordinarie ricompense.

Questo, naturalmente, non vuol dire che l'informatico non si stanchi mai o non perda mai l'entusiasmo. Come in ogni altro lavoro, è sempre il contesto a

fare la differenza. Per quanto sia piacevole praticare questo mestiere, ci sono sempre pratiche burocratiche da portare a termine, clienti da gestire, colleghi con cui rapportarsi e incombenze varie. Fare l'informatico, insomma, non è mai stare davanti a uno schermo a 'smanettare', come molti credono (e come gli stessi informatici sognano in segreto).

Esattamente come accade a tutti coloro che nutrono una grande passione per il proprio mestiere, gli informatici sono una specie in estinzione. Oggi più che mai è raro incontrare persone che si dedicano a un'attività mettendo in secondo piano l'aspetto puramente materiale, ovvero il guadagno. Questo ovviamente non vuol dire che gli informatici ricevono bassi stipendi, anzi – ricordiamo che le professioni informatiche, al momento, sono tra le più richieste nel mercato – ma che ciò che sta al di là del lavoro vero e proprio è solo una conseguenza di ciò che conta davvero: la possibilità di mettere in pratica ciò che si ama di più al mondo.

So che può essere difficile da comprendere, soprattutto in un periodo storico problematico come quello che stiamo vivendo, ma ti assicuro che è così. Nella mente del vero informatico non c'è mai il desiderio di accumulare patrimoni smisurati o diventare famosi in tutto il mondo per qualche straordinaria invenzione. E occorre precisare che, quando questo accade, non è di certo a causa di abilità informatiche, o almeno non esclusivamente. Il merito, se di merito possiamo parlare, è da attribuire piuttosto a una politica imprenditoriale mirata e intraprendente. Tutti gli informatici che hanno avuto successo, coloro che hanno costruito i grandi imperi tecnologici e su cui si scrivono film e libri, sono stati dei geni visionari, è vero, ma soprattutto dei grandi strateghi. Per dirla

in breve, sono state le persone giuste, nel posto giusto e al momento giusto, e non hanno potuto fare a meno di cavalcare l'onda del successo.

Nulla da obiettare, ma anche qui occorre fare delle importanti precisazioni. Ci sono molti grandi visionari che hanno contribuito in maniera sostanziale allo sviluppo tecnologico, al pari dei più noti, di cui però non si sa niente: i loro nomi sono passati nell'ombra, così come le loro importanti scoperte in campo informatico. C'è chi non ha avuto la fortuna di lavorare in un paese disposto a investire nelle innovazioni, o chi semplicemente non ha avuto al proprio fianco un facoltoso imprenditore fiducioso delle sue capacità. Anche se di questi professionisti sappiamo poco o nulla, è importante essere consapevoli che, talvolta, i veri protagonisti della Storia hanno agito proprio nelle retrovie.

E, in effetti, sono tanti coloro che hanno permesso a questa disciplina di fare importanti passi avanti, e a cui il tempo non ha dato il meritato riconoscimento. Basti pensare, ad esempio, alla matematica e scrittrice Ada Lovelace, nobildonna inglese che lavorò al fianco di Charles Babbage nella costruzione della macchina analitica, e da alcuni considerata la prima programmatrice della storia. Restando ancora in tema di primati ma facendo un lungo salto nel tempo, troviamo la professoressa Kathleen Booth, matematica e inventrice di uno dei più importanti linguaggi di programmazione, Assembly (spesso chiamato erroneamente anche Assembler).

A Guido van Rossum, informatico olandese, va il merito di aver creato Python, un famoso linguaggio di scripting intuitivo e largamente utilizzato in tutto il mondo; lo stesso linguaggio su cui oggi si basa ChatGPT, il chatbot che sfrutta l'intelligenza artificiale più famoso in assoluto, il cui valore è stimato

intorno agli 80 miliardi di dollari. Significativo è il fatto che un'invenzione simile non sia nata come un progetto collettivo, magari anche finanziato da un'importante azienda del settore, ma nella settimana delle vacanze di Natale, per occupare il tempo libero. C'è chi per hobby si dedica alla lettura, chi allo sport all'aria aperta e chi, invece, a rivoluzionare il mondo mentre tutti gli altri sono distratti.

Certamente anche l'Italia ha fornito il suo contributo. Alle intuizioni di Olivetti, intellettuale e imprenditore, dobbiamo, oltre alla celebre Lettera 22, l'Elea 9003, primo computer a transistor prodotto e venduto in Italia, sviluppato tra il 1957 e il 1959 da un gruppo di giovanissimi esperti. Nonostante fosse un imprenditore, Adriano Olivetti aveva già intuito le grandi potenzialità dell'informatica, ed è anche merito della sua visione innovativa e improntata allo sviluppo se il famoso Programma 101, il personal computer realizzato a cavallo tra il 1962 e il 1964 da una squadra di italiani, venne utilizzato dalla NASA per il calcolo delle orbite dei viaggi spaziali, tra cui la storica missione Apollo 11 che portò i primi uomini sul suolo lunare.

Olivetti ne era certo: l'informatica avrebbe migliorato radicalmente la vita di tutti. Per realizzare questa missione, si impegnò in prima persona a rendere i computer sempre più accessibili, facili da usare, e soprattutto economici, per essere comodamente utilizzati anche da coloro che non avevano alcuna esperienza o abilità. Questa stessa missione troverà poi largo seguito, e sono stati molti coloro che, infiammati dagli stessi ideali di Olivetti, hanno passato tutta la vita a lottare per raggiungere il medesimo obiettivo. Molti di loro sono diventati grandi imprenditori, come Steve Jobs o Mark Zuckerberg, fondatore di

Facebook. Grazie alle loro grandi abilità strategiche, alcuni sono addirittura entrati a pieno titolo nella lista degli uomini più ricchi del mondo, come Bill Gates, detentore del primato assoluto per diversi anni di fila, e di cui è passata alla storia la famosa profezia: "Nel futuro vedo un computer su ogni scrivania e uno in ogni casa". Purtroppo Olivetti, a differenza di questi ultimi, aveva fondato la sua azienda in Italia, una terra restia al cambiamento, dove i 'visionari' vengono spesso considerati dei semplici racconta frottole.

Che siano noti o sconosciuti, tutti i veri informatici hanno qualcosa che li accomuna: una sconfinata curiosità. La fame di conoscere di queste grandi menti è paragonabile solo alla potenza di una fiamma che arde sempre, in ogni momento e in ogni luogo: di sera quando l'orario di lavoro è concluso ed è tempo di tornare a casa, durante i pasti, in mezzo al traffico, in palestra o mentre si aspettano i bambini all'uscita da scuola. Ogni occasione è buona per pensare a una barra di codice, un nuovo dispositivo che non si vede l'ora di testare o un programma che aspetta solo di essere installato.

Ripensando alla mia storia, posso dire con certezza che l'informatica non è mai stata per me una passione passeggera o un semplice hobby. L'ho sempre praticata con grande amore, anche quando avevo a disposizione soltanto il mio Siemens Nixdorf 486 SX 25, un computer che oggi potremmo considerare vintage. Mio padre, un dipendente pubblico, aveva fatto un grande sacrificio per comprarlo, e io dovevo esserne all'altezza. Quel dono è diventato per me un portale magico, un varco in cui sono entrato e da cui non sono mai più uscito. A volte, lo ammetto, è stato un catalizzatore di energia, ma gli stimoli che ricevevo dal mondo del web erano molto più potenti di qualsiasi altra cosa.

Davanti a quello schermo il tempo non passava. O meglio, passava così in fretta da farmi dimenticare amici, genitori, e persino le fidanzate.

E come me, tantissimi altri appassionati hanno varcato la soglia di quel portale, rimanendo quasi incastrati in un mondo vasto e ancora tutto da scoprire. Per un curioso, resistere al fascino del digitale è davvero impossibile: c'è sempre qualcosa da rincorrere, qualcosa che sfugge, qualche mistero che, una volta risolto, spalanca a sua volta nuovi mondi, nuovi passaggi. Ancora oggi, ciò che mi spinge a proseguire con lo stesso spirito intraprendente è il desiderio di ricercare la meraviglia, rincorrere ogni giorno un nuovo stimolo, con lo scopo di afferrare, comprendere e capire meglio il mondo intorno a me. E proprio come durante la mia adolescenza, il tempo trascorso a praticare l'informatica scorre veloce, al punto tale che ho ancora bisogno che qualcuno mi chiami per avvisarmi che la cena è pronta o che ci sono incombenze extralavorative a cui pensare.

Ma è proprio questa insaziabile voglia di scoprire a definire il vero informatico. Non il curriculum, non la bravura nell'installare aggiornamenti, configurare reti o analizzare dati, ma l'atteggiamento di totale apertura nei confronti della conoscenza. Un po' esploratori, un po' artisti, amiamo trascorrere il tempo immersi in un universo parallelo dove, secondo noi, tutto è possibile. Perché è vero, il mondo digitale, questa selva al tempo stesso oscura e luminosa, contiene al suo interno radure ospitali, dove ogni visitatore può esprimere al meglio il suo potenziale.

Sfatiamo quindi un grande mito e mettiamolo in chiaro una volta per tutte: gli informatici non sono matematici o rigidi calcolatori. O almeno, non solo e

non sempre. Questo perché l'informatica è una *scienza umana* e non, come tanti credono, una scienza esatta. Molti potrebbero obiettare: dopotutto l'informatica è basata sulla matematica, scienza esatta per definizione. Ma ti assicuro che c'è molto di più. A costituire le fondamenta di questa disciplina non è solo il numero, ma la logica, e ancor più sono la visione umana e le intuizioni di chi la mette in pratica. Un numero o una lettera, nell'ambito della stessa disciplina, hanno significati diversi. Ad esempio, nel linguaggio di programmazione Assembly, il punto (.) può avere diversi significati a seconda del contesto e dell'assembler utilizzato. In tutte le altre circostanze non abbiamo dubbi: il punto rappresenta sempre e solo una fine; con l'informatica, al contrario, abbiamo bisogno di esercitare la logica prima di stabilire con certezza il significato di un simbolo.

In generale, possiamo affermare che gli informatici sono le menti creative che esplorano l'ignoto, allo scopo di superare i limiti precostituiti dalla società e trasformare il mondo in un posto digitalmente equo e all'avanguardia. Sono architetti digitali dotati di grande immaginazione, in grado di creare intere strutture dal nulla. Progettano, implementano, interpretano e giocano un ruolo cruciale nel determinare il comportamento dei sistemi informatici.

Una logica, tante logiche: l'estro creativo dell'informatico

Ma cosa farà di così tanto interessante un informatico? Cos'è che lo spinge a rimanere ore e ore davanti allo schermo?

Come ho già detto, non certo la voglia di arricchirsi, di diventare qualcuno e far parlare di sé. Il 'fare' dell'informatico ha sempre a che vedere con l'informatica stessa, niente di più. Il resto arriva – se arriva – come una conseguenza inaspettata. E non c'è niente da fare: i veri informatici non possono fare a meno di praticare questa disciplina, anche se non lo fanno per mestiere.

Il puro amore nei confronti dell'informatica non ha niente a che vedere con gli scopi pratici che siamo soliti attribuire alle professioni. Proprio come accade ai grandi artisti. Pensiamo a Van Gogh, uno dei più prolifici di sempre: cosa lo ha spinto a creare centinaia e centinaia di tele, autoritratti, disegni e schizzi? Non il desiderio di guadagno – sappiamo bene che le sue opere sono diventate famose soltanto dopo la sua morte – o la fama di essere considerato un gran pittore. A dargli la motivazione giusta è stato soltanto un grande e immenso amore, quello nei confronti dell'arte. Genio incompreso e solitario anche lui, nella sua vita non ha potuto fare a meno di dipingere e soddisfare questo bisogno invadente e primario. Potremmo parlare di vocazione, talento naturale, purezza del genio, ma non c'è definizione che tenga. La spinta interiore che nutre la creatività è paragonabile solo a una fiamma che brucia e alimenta l'ingegno. Non c'è niente in grado di spegnerla, niente che possa mettere a tacere il desiderio di perseguire un obiettivo, a dispetto di tutte le circostanze, comprese le più impellenti.

Pertanto, ritornando alla domanda di partenza: cos'è che spinge un informatico a rimanere ore e ore davanti a uno schermo? La risposta è chiara e semplice: l'amore per l'informatica. Amore per la ricerca, la scoperta. Amore per l'ignoto.

Gli informatici mettono costantemente alla prova sé stessi, è questo ciò che fanno davanti allo schermo, ogni ora del giorno e a volte anche della notte, risolvendo problemi attraverso il ragionamento, quindi attraverso la logica.

Per quanto sia alla base dell'informatica, non esiste soltanto una logica possibile da poter mettere in pratica. Può sembrare controintuitivo, lo so bene, ma è così. Come ogni creativo che si rispetti, l'informatico deve sottostare a più logiche contemporaneamente, senza che una prenda il sopravvento sull'altra. È proprio per questo che due persone diverse, a prescindere dal settore in cui sono esperte, possono arrivare alla stessa soluzione di un problema seguendo strade apparentemente distanti tra loro.

Ogni giorno l'informatico affronta un percorso costellato di stimoli: non c'è mai una soluzione univoca, una strada prestabilita da seguire alla lettera, ma infinite strade differenti che portano a uno stesso risultato. So che si tratta di concetti astratti, forse anche un po' difficili da afferrare per le menti pragmatiche, quelle abituate ad aspettarsi una conseguenza per ogni causa. In realtà, per comprendere ciò che intendo ti basterà riportare alla mente l'immagine della foresta, la nostra selva. I percorsi che si aprono tra gli alberi, disposti tutti in modo irregolare, sono potenzialmente infiniti. E non ci sono strade più giuste di altre da percorrere, perché ognuna di esse conduce alla stessa radura.

L'informatica è un complesso rompicapo matematico, ed è molto più di una scienza. Per penetrare al suo interno, è necessario adottare un approccio creativo, artistico, tutt'altro che tecnico. Perché è proprio applicando l'inventiva alla tecnologia che gli informatici generano continuamente idee nuove, originali, ma soprattutto utili alla collettività.

Quando un programmatore scrive un codice, non si limita semplicemente a tradurre un calcolo matematico in un linguaggio comprensibile dalla macchina, ma prende delle decisioni su cosa il codice deve comunicare e in che modo deve farlo. Il genio informatico crea regole, definisce comportamenti, e lo fa lasciandosi influenzare non dal rigore della matematica, ma dalla sua visione umana, da ciò che pensa e sente. La scelta di un algoritmo, la gestione di un problema, l'interfaccia utente di un programma: tutto riflette la prospettiva e l'intenzione del creatore.

Per realizzare ciò che si propone, l'informatico deve necessariamente pensare fuori dagli schemi, perché l'innovazione è sempre un passo più in là rispetto alla consuetudine. Non è possibile sperimentare cose nuove se ci si limita ogni volta a ripercorrere gli stessi percorsi. Ciò che si conosce è già stato ampiamente esplorato, appreso e digerito. Lo sviluppo si realizza spingendosi ogni giorno sempre più in là, oltre il visibile, il certo. Senza questa tendenza ad andare oltre non c'è crescita o innovazione, nell'informatica come in ogni altro settore.

Ma pensare fuori dagli schemi e ottenere grandi risultati è possibile solo quando gli schemi si conoscono alla perfezione. Ricordiamo sempre che l'informatico è un navigatore esperto: sa quali tempeste possono essere affrontate e quali no, o come combattere la paura dell'ignoto senza il rischio di

esserne inghiottito. Per dirlo altrimenti, l'informatico sa sempre come calibrare i suoi sforzi creativi e come affrontare con rigore le sfide più impegnative.

Per conoscere gli schemi logici di base che costituiscono i fondamenti dell'informatica, però, è necessario avere sulle spalle anche un gran bagaglio fatto di esperienza. Più che lo studio, è la sperimentazione sul campo a permettere agli esperti di capire il modo in cui funzionano le cose. Anche perché l'innovazione si basa spesso su presupposti già ampiamente studiati e verificati. In questo senso, più si ha esperienza alle spalle, più si è in grado di comprendere le logiche che hanno guidato i ragionamenti altrui e di trovare nuove soluzioni ai problemi.

Proviamo adesso a fare un esempio pratico, prendendo come riferimento l'ambito della programmazione. Sappiamo tutti che la matematica non è un'opinione, e che 2+2 farà sempre e soltanto 4. È un calcolo basilare, dimostrato e accettato da tutti. Immaginiamo ora un programmatore particolarmente creativo che decide di creare un software basato su una logica nuova e distante da quella universalmente riconosciuta del calcolo matematico.

Attraverso il linguaggio di programmazione, questo informatico crea una semplice calcolatrice e impartisce un'istruzione ben precisa al suo programma: 2+2=5. Ogni volta che si troverà davanti a questa banale operazione, il programma risponderà con la risposta che gli è stata fornita in fase di sviluppo. Al sistema non si richiede certo la conoscenza della matematica, dopotutto. Le macchine sono fatte per eseguire comandi, non possiedono un'intelligenza propria che le fa agire con coscienza.

La logica che sta alla base delle due operazioni (2+2=4 e 2+2=5) è la stessa: si tratta di semplici addizioni, ovvero di operazioni matematiche che combinano

insieme dei numeri con lo scopo di ottenere una somma. A fare la differenza è soltanto il valore della cifra che rappresenta il totale, in un caso 4, nell'altro 5. Naturalmente, in questo caso non dobbiamo interrogarci su quanto sia giusto o meno un simile ragionamento, anche perché di cosa potremmo mai discutere? 2+2 farà sempre e solo 4, e non c'è dubbio. Ciò che ti chiedo di fare attraverso questo esempio è un semplice sforzo immaginativo, per provare a raffigurare un universo in cui i valori dei numeri sono diversi, anche se le operazioni matematiche seguono le logiche di base universalmente conosciute.

Ora che hai accettato questa possibilità, ti dirò qualcosa di sorprendente: tutta l'informatica si fonda sulla presenza di molteplici logiche che si affiancano e si sommano alle logiche di base. La bravura di chi utilizza i sistemi informatici sta proprio nel capire le logiche di coloro che hanno programmato un software o costruito degli apparati. È un po' come un mistero da risolvere: c'è sempre qualche segreto da svelare, qualche connessione improbabile e nascosta che, una volta scoperta, porterà alla risoluzione dell'enigma.

Questo lavoro, naturalmente, prevede un grande sforzo di immaginazione. Lo stesso che si richiede quando si guardano opere d'arte in cui compaiono cieli stellati vorticosi, volti stilizzati o alberi dai tronchi blu. Praticare l'informatica vuol dire discostarsi dalla realtà per calarsi completamente in nuovi universi, dove le regole di base sono le stesse, ma cambiano le relazioni tra gli elementi.

Insomma, l'informatica non è una disciplina che funziona come tutte le altre. Ecco perché nelle scuole e nelle università dovrebbero dare ai ragazzi la libertà di sperimentare, programmare, assemblare, distruggere e poi ricreare.

La bellezza e la complessità dell'informatica risiedono proprio in questa fusione tra rigore matematico e creatività. Non a caso si tratta di una disciplina che interessa numerosi campi d'applicazione, a volte anche molto diversi tra loro. Per capirlo basta pensare alle esperienze immersive dei videogiochi, dove il regno della logica sconfina continuamente in quello dell'immaginazione.

L'interconnessione tra l'informatica e le altre discipline è naturalmente una fonte di ricchezza, perché è attraverso la comunicazione che si alimentano il progresso e l'innovazione. Pensiamo solo all'uso dell'intelligenza artificiale nella medicina, o alle tecniche di simulazione computazionale nella fisica delle particelle.

Per destreggiarsi abilmente in questi universi, però, è necessario discostarsi dalla logica comune e imparare a pensare in modo flessibile e creativo, fuori dagli schemi. Conoscere i principi della matematica certo è utile, ma non è tutto. O almeno, non basta se l'obiettivo è oltrepassare i confini della conoscenza.

Gli informatici non sono tutti uguali

Come abbiamo visto analizzando alcuni tra i più noti campi di applicazione dell'informatica, sono tante le figure che, con ruoli e obiettivi diversi, lavorano nel digitale. Ogni esperto, con il suo personale bagaglio di competenze ed esperienza, applica o studia l'informatica al meglio delle sue possibilità e applicando la sua logica. Vediamo brevemente quali sono le figure più importanti.

Sistemisti informatici

I sistemi informatici sono strutture complesse che comprendono al loro interno diversi componenti che interagiscono tra loro, tra cui hardware, software, dati, reti, sistemi operativi o siti web. Gestire sistemi sofisticati richiede grandi abilità. Oltre ad avere un'infarinatura generale di tutti i campi dell'informatica, l'esperto sistemista deve essere in grado di configurare e far funzionare qualsiasi apparato, mettendo in campo competenze e abilità accumulate in anni di esperienza, studio e dedizione. Un po' come il direttore d'orchestra che conosce e dirige con maestria ogni singolo musicista.

I sistemisti informatici sono dei risolutori di problemi per eccellenza: entrano in azione per far fronte a malfunzionamenti, improvvise interruzioni o danni ai sistemi, analizzando, diagnosticando e proponendo soluzioni ad hoc per ripristinare il corretto funzionamento delle infrastrutture.

Mossi da una grande passione nei confronti dell'informatica, questi esperti sono dei veri e propri pionieri del cambiamento: abbracciano l'innovazione tecnologica senza timore, desiderosi di affrontare le sfide del futuro.

Proprio in virtù di questa grande propensione e versatilità, il ruolo del sistemista sarà destinato a occupare sempre una posizione centrale nel complesso panorama informatico.

Sviluppatori di software

L'ingegneria del software è la branca dell'informatica che si occupa della progettazione e dello sviluppo dei software, un ruolo che, a differenza di quanto si possa pensare, non si può svolgere sfruttando soltanto competenze tecniche. L'informatico che si occupa della scrittura dei codici, infatti, deve essere dotato di grande spirito creativo: tradurre le idee in sequenze di numeri, testare le applicazioni e implementare le soluzioni software sono compiti impossibili da portare a termine se non si ha una visione artistica dell'insieme e delle singole parti. Un po' come il musicista che compone una sola sinfonia, armonizzando tutti gli strumenti dell'orchestra.

Gli sviluppatori, oltre a essere responsabili del mantenimento e dell'ottimizzazione dei codici già esistenti, risolvono bug e problemi di prestazione, collaborando attivamente con altre figure del team, come i progettisti, i tester o i sistemisti informatici. La continua evoluzione delle tecnologie costringe gli sviluppatori a rimanere costantemente aggiornati su nuove metodologie o tendenze (come l'analisi delle esigenze degli utenti), in modo tale da garantire sempre il massimo della qualità.

Esperti di sicurezza informatica

Proteggere i sistemi informatici dagli accessi non autorizzati è oggi necessario più che mai. I dati sono il nostro bene più prezioso, ed è importante prendere provvedimenti affinché non vengano divulgati o alterati. Allontanando le minacce e rendendo sicure le nostre esperienze di navigazione, gli esperti di sicurezza informatica sono dei veri e propri guardiani del digitale.

Il loro lavoro include una vasta gamma di attività, come l'analisi delle vulnerabilità dei sistemi, il monitoraggio continuo delle reti, l'implementazione o la progettazione di misure di sicurezza e, in caso di incidente, l'immediata gestione delle emergenze.

Analisti dei dati

Le informazioni ricavate dai dati di navigazione possono essere utilizzate dalle aziende, a volte per scopi puramente di marketing, per prendere delle decisioni, risolvere problemi o migliorare processi. I social, in questo campo, giocano un ruolo fondamentale, perché è lì che siamo soliti condividere le informazioni più significative relative alle nostre preferenze.

Gli informatici specializzati nell'analisi dei dati (o data analyst) raccolgono, interpretano e studiano i dati con lo scopo di trarne quante più informazioni utili possibile. Il loro lavoro è un grande supporto per le aziende, di qualsiasi settore: attraverso l'uso di modelli statistici, identificano i trend del passato e aiutano i dirigenti a prendere decisioni mirate, in modo da limitare al massimo la possibilità di incorrere in qualche rischio.

Esperti di reti informatiche e telecomunicazioni

C'è una fitta rete che collega tra loro i dispositivi di tutto il mondo. Gli informatici specializzati nello studio delle reti creano e gestiscono l'architettura

e i protocolli di queste autostrade digitali, con lo scopo di rendere il mondo un luogo sempre più connesso e senza confini.

Il loro lavoro è indispensabile per garantire una connettività sicura ed efficiente tra i computer. Oltre alla progettazione di reti, questi esperti si occupano di installare e configurare protocolli di comunicazione, offrire supporto tecnico e manutenzione, e in generale migliorare l'efficienza delle infrastrutture di rete.

Informatici specializzati in giochi e grafica 3D

Gli esperti che lavorano nel campo della grafica digitale non sono artigiani, ma veri e propri artisti. Creando mondi virtuali e interattivi, questi informatici portano l'immaginazione nel regno digitale, programmando e sviluppando videogiochi o applicazioni che sfruttano la grafica tridimensionale.

Questi informatici hanno un ruolo chiave sia nell'industria del marketing che in quella dell'intrattenimento, in particolar modo nel settore dei videogiochi. Tra le principali attività che svolgono ricordiamo la modellazione 3D, la programmazione di gameplay e la realizzazione di ambienti virtuali in realtà aumentata.

Informatici specializzati nel campo della medicina e della biologia

L'applicazione dell'informatica alla medicina e alla biologia si rivela utile non solo per sviluppare soluzioni tecnologiche in grado di migliorare la salute umana –

pensiamo solo a quanti passi avanti sono stati fatti per quanto riguarda la progettazione di protesi o impianti –, ma anche per facilitare i processi di diagnosi e gestione delle malattie, o per sviluppare nuovi farmaci e terapie.

Gli esperti in questa disciplina si occupano principalmente della raccolta e dell'analisi di dati sanitari, dello sviluppo di software e applicazioni utilizzati dal personale medico, e dello sviluppo di modelli computazionali in grado di offrire supporto alla ricerca medica.

Esperti di intelligenza artificiale

L'intelligenza artificiale è il campo di applicazione dell'informatica che studia i processi di apprendimento automatico dei sistemi, con l'obiettivo di renderli quanto più simili possibile ai processi che caratterizzano l'intelligenza umana. Questa categoria dell'informatica comprende al suo interno diverse altre aree di studio, prima fra tutte la robotica.

Gli informatici esperti di intelligenza artificiale si occupano della progettazione e dello sviluppo di algoritmi di *machine learning* e di reti neurali artificiali ispirate al funzionamento del cervello umano. È grazie al lavoro di queste figure che al giorno d'oggi le macchine sono in grado di apprendere, ragionare e risolvere problemi complessi in piena autonomia, in una vasta gamma di settori industriali e no.

Questo breve elenco serve a dimostrare una verità importante: coloro che lavorano in questi diversi settori, pur essendo definiti erroneamente 'tecnici informatici' dalla stragrande maggioranza delle persone, non sono tutti uguali.

Anzi, nel 90 per cento dei casi, l'uno non sa fare il lavoro dell'altro, fatta eccezione per i sistemisti, i quali, proprio in virtù delle attività che svolgono quotidianamente, hanno un'infarinatura generale di tutto (questo non significa che sanno fare tutto, ma che ai loro occhi l'informatica è più comprensibile, diversamente da come accade negli altri), e questo nonostante non esistano scuole o corsi di studio finalizzati a preparare queste figure.

Nell'immaginario comune, questa divisione di ruoli nel vasto universo digitale è ancora un concetto difficile da assimilare, e non è difficile incontrare persone incapaci di distinguere ruoli e competenze. Come abbiamo già detto, smontare un computer non rientra certo nel bacino di competenza di un integratore di sistemi o di un programmatore. E non perché il programmatore o il sistemista siano incapaci di farlo: semplicemente perché ricoprono un altro ruolo, hanno altri compiti da portare a termine.

C'è da dire anche che la settorializzazione della disciplina spesso non viene tenuta in debita considerazione persino dagli stessi esperti informatici. Come in ogni scienza in continua evoluzione, lo scambio di opinioni e la condivisione di esperienze sono elementi fondamentali per il progresso.

Eppure, sembra che molti ignorino l'importanza del confronto o della collaborazione, per ragioni che non hanno niente a che vedere con la disciplina in sé. Se da un lato è vero che gli informatici sono tendenzialmente dei solitari, sia perché fanno fatica a cercare interlocutori, sia perché il lavoro richiede concentrazione e studio, cose che si ottengono principalmente in ambienti isolati, dall'altro è anche vero che l'informatico, da solo, può arrivare soltanto fino a un certo punto. Per quanto curioso e intraprendente, avrà sempre bisogno

di imparare qualcosa dagli altri, di confrontare le sue opinioni con quelle di un collega o di ascoltare semplicemente i racconti di chi ha avuto esperienze lavorative diverse. Non sempre, però, questo accade.

Molti, ad esempio, credono di essere onnipotenti e non si accorgono di possedere in realtà soltanto una piccola percentuale delle competenze informatiche necessarie per definirsi 'esperti'. Questi individui, oltre a non percepire i propri limiti, passano il loro tempo a sminuire il lavoro degli altri e a introdursi in campi inesplorati, spesso causando danni a malcapitati o a clienti ignari.

L'informatico autentico, invece, non è colui che si limita a conoscere, ma colui che ha fame di conoscenza. Accettando i limiti della sua condizione, è disposto a collaborare con i colleghi che lavorano al suo fianco, senza lasciarsi andare alla smania competitiva che, purtroppo, interessa molti settori. La curiosità, lo studio, la voglia di capire cose nuove non hanno niente a che vedere con la dimostrazione delle proprie competenze e abilità.

L'informatico presuntuoso che crede di sapere tutto, invece, tende a considerare la settorializzazione della disciplina come una gerarchia, per cui il valore che conferisce al lavoro dei colleghi non è quasi mai equiparabile al valore che autoassegna al suo operato. Questi 'esemplari', a volte dotati di curriculum degni di nota e titoli infiniti conseguiti in maniera eccellente, credono di poter risolvere in autonomia qualsiasi tipo di problematica e di possedere in qualche modo il Graal della conoscenza informatica. Peccato, però, che nella pratica poi dimostrino ben altro.

So di non affermare niente di nuovo: figure simili si aggirano in ogni contesto lavorativo, nel pubblico quanto nel privato. Nel campo dell'informatica, però, questo fenomeno è più che mai sorprendente, perché numerose sono le occasioni in cui, con la coda tra le gambe, molti ricercano altrove – nei forum, nei gruppi social o presso altri colleghi – un aiuto per risolvere problemi che non hanno mai sperimentato, e da cui non riescono a venire a capo. Io stesso che da anni frequento questi spazi di condivisione ne sono testimone, e sono sempre sorpreso nel vedere come a volte, professionisti di tutto rispetto, si mostrano incapaci di trovare soluzioni a problemi anche banali. Niente di male, certo, se non fosse che molti, poi, non fanno fatica a prendersi meriti che spetterebbero ad altri.

Queste dinamiche dipendono soprattutto dal modo in cui la gente considera l'esperto informatico. Tendenzialmente, un professionista diventa presuntuoso in assenza di interlocutori capaci. Come dicevo sopra, essere considerati esperti da coloro che hanno poca dimestichezza con l'informatica è davvero molto facile. L'interlocutore medio spesso non capisce ciò di cui l'informatico parla: si affida ciecamente al professionista, senza neanche chiedersi se abbia o meno le competenze giuste per risolvere uno specifico problema. A volte basta anche solo saper installare una periferica o premere il tasto giusto per apparire degli specialisti agli occhi degli altri. È ovvio che molti farebbero di tutto pur di non rinunciare a questa definizione, ma a essere del tutto onesti è un po' come giocare una partita da soli: si può solo vincere.

A fare davvero la differenza tra gli azzeccagarbugli e i veri professionisti dell'informatica è l'umiltà, un atteggiamento che accomuna coloro che si

mostrano assolutamente disponibili all'apprendimento. Sono del parere che per poter imparare ogni giorno cose nuove, il genio deve necessariamente fare i conti con i suoi limiti e le sue mancanze. Se così non fosse, sarebbe impossibile trovare sempre nuovi stimoli o sentire il desiderio di affrontare ogni giorno una sfida diversa. Solo mostrandosi umili e aperti è possibile liberarsi dalle catene degli stereotipi, purtroppo molto diffusi nel mondo dell'informatica, tipo quello che dipinge questi professionisti come dei massimi esperti in grado di poter fare qualsiasi cosa abbia a che vedere con un computer o, al contrario, quello che spinge molti a considerare questo mestiere di poco valore. Stereotipi – precisiamo – che talvolta gli stessi professionisti del settore contribuiscono a diffondere, sminuendo il lavoro di altri colleghi.

La condivisione è un elemento che ogni informatico rincorre, ma che non sempre ottiene, per una ragione ben precisa: la solitudine è una delle più grandi debolezze di questi professionisti. Quando si è soli a parlare un linguaggio per molti incomprensibile, è facile cadere nelle trappole dell'autocompiacimento o, al contrario, della piena frustrazione. Purtroppo, però, la scarsa consapevolezza informatica porta l'utente medio a raffigurarsi l'informatico un po' come il nerd solitario e incappucciato delle serie tv, che ricorda a memoria stringhe infinite di codici ed è in grado di penetrare nei sistemi più sicuri al mondo. Senza dubbio questa rappresentazione incarna un certo aspetto della personalità di questi individui. L'isolamento, ad esempio, o il disagio che si prova nel sentirsi davvero bravi in qualcosa che gli altri ignorano o considerano privo di valore. Anche l'estrema dedizione al lavoro, cosa che porta un informatico a non percepire la differenza tra il giorno e la notte.

È chiaro, però, che un professionista non è solo questo. Per quanto lo stato di isolamento fisico e psicologico sia a volte un problema, il vero informatico non è un sistema chiuso, tanto per fare una metafora pertinente. L'umiltà, la curiosità, l'intraprendenza, come anche l'atteggiamento di grande apertura nei confronti della conoscenza, sono caratteristiche che pongono questa figura in una posizione di totale disponibilità, sia nei confronti dei colleghi che di tutti i non addetti ai lavori.

Ciò che noi informatici scopriamo quotidianamente è fonte di grande meraviglia. Chi vive accanto a noi sa che non facciamo altro che parlare di informatica, sia per cercare appoggio o coinvolgimento, sia perché condividere è una fonte di gioia straordinaria. Non ci lasciamo abbattere dalle distanze o dai limiti di comprensione e continuiamo instancabili a diffondere un messaggio di valore: nella società in cui viviamo l'informatica gioca un ruolo importante, detta leggi, produce cambiamenti politici, economici, sociali e culturali. Ne siamo convinti, ed è questa la nostra missione. Sappiamo che grazie allo spirito di condivisione tutti gli utenti, esperti e non, possono avere libero accesso alla conoscenza e imparare a vivere nel mondo digitale con meno paure e più gratificazioni.

È tutta una questione di attitudine: il richiamo dell'ignoto

Se è vero che gli informatici non sono uguali, è anche vero che tutti, a partire dai protagonisti della prima rivoluzione informatica, hanno sempre dimostrato di avere dei particolari tratti in comune. Nel tentativo di tracciare un identikit del vero informatico quanto più aderente alla realtà, non posso fare a meno di elencare quali sono le caratteristiche psicologiche e attitudinali che da sempre identificano questa figura.

Abbiamo già provato in parte a descrivere alcuni atteggiamenti specifici dell'informatico. Sappiamo già che è un individuo curioso e appassionato, desideroso di scoprire, conoscere e indagare il mondo del digitale con tutti gli strumenti che ha a disposizione. Sappiamo poi che il vero informatico è un creativo, un artista, e non un rigido calcolatore, come molti pensano. Per poter esercitare al meglio questa professione, non può limitarsi a pensare seguendo le logiche comuni, ma deve costantemente spingersi al di là dei confini e infrangere barriere e schemi precostituiti. È un suo bisogno, e non può farne a meno.

Steve Jobs, che da buon informatico aveva compreso quanto fosse preziosa questa sua attitudine, ha esortato i giovani a intraprendere questa carriera – ma in generale ad affrontare le sfide della vita – con l'invito che forse più di ogni altro racchiude l'essenza stessa dell'informatico: "Siate affamati, siate folli". Non c'è niente di più vero e chiaro di questo. Anche se tanti hanno ascoltato queste parole senza comprenderle, per noi del settore è stato come un richiamo alle armi.

Il genio è per definizione costantemente affamato: la sua insaziabile voglia di scoprire, di trasformare in facile il difficile, è il motore di tutto. Quando Jobs ha pronunciato queste parole davanti a una folla di giovani studenti universitari nel giorno della loro laurea, intendeva spingere i suoi interlocutori a essere ambiziosi, forti, a nutrire fiducia nel futuro. Proprio lui, che non si era mai laureato, e che grazie a quel pizzico di follia e spregiudicatezza era riuscito a fondare la Apple nel garage dei suoi genitori all'età di vent'anni.

Essere folli, però, non vuol dire certo buttarsi a capofitto nella vita senza avere a disposizione gli strumenti giusti per scampare da eventuali pericoli. Ulisse aveva armi, imbarcazioni e fidati marinai al proprio fianco, e di certo non aveva scelto di affrontare un viaggio attraverso il Mediterraneo a bordo di una piccola barca a remi. Con audacia e ingegno si era preparato ad affrontare grandi sfide, come nessuno aveva mai fatto prima (e dopo) di lui.

E in effetti essere folli vuol dire proprio questo: osare, trovare il coraggio di affrontare l'ignoto e non lasciarsi frenare dai piccoli e grandi ostacoli che si incontrano lungo il percorso. Anche se rimanere al di qua del confine può essere rassicurante, il genio visionario non può ignorare il richiamo dell'ignoto, perché è lì che si nasconde il segreto della conoscenza. Un segreto che gli affamati e i folli vogliono svelare a qualsiasi costo.

Chi lavora nel mondo dell'informatica o gestisce grandi aziende sa bene quanto un simile atteggiamento abbia un valore nettamente più alto rispetto al semplice possedimento di un titolo o di mille certificazioni. Dopotutto, anche coloro che non nutrono grandi passioni con un po' di impegno e dedizione

possono sperare di ottenere eccellenti risultati accademici. Per rendersene conto basta guardarsi intorno.

Non è un caso che quasi tutti i grandi informatici della storia e contemporanei non abbiano mai concluso il percorso di formazione universitario, e che al contrario, molti esperti 'professori' titolati non si siano mai nemmeno avvicinati alle loro competenze e non abbiano mai dimostrato o messo in pratica le abilità acquisite durante i percorsi di formazione. Chiaramente, non è questa un'equazione sempre valida: è possibile studiare, accumulare titoli e diventare grandi esperti informatici, o al contrario limitarsi a ricoprire il ruolo di tecnici o semplici amatori senza mai spingersi nelle profondità del mondo digitale.

Il discrimine, in questo campo, sta proprio in quella follia, nella voglia di sfamare una curiosità insaziabile. Anche per questo molti professionisti, direi quasi per necessità, studiano da autodidatti e si impegnano autonomamente ad accumulare sapere ed esperienza, senza rincorrere l'ennesima certificazione informatica richiesta dal mercato, che centinaia di enti non vedono l'ora di rilasciare, spesso sotto lauto compenso.

Come dicevo, le famose aziende informatiche lo sanno bene. Non per altro grandi colossi come Google o Microsoft assumono i loro dipendenti non sulla base delle competenze attestate sul curriculum – o almeno, non solo –, ma attraverso colloqui psicoattitudinali, mirati a valutare elementi importantissimi, come la capacità di affrontare lo stress, la propensione a lavorare in gruppo e, più in generale, le caratteristiche personali e psicologiche dei soggetti. È proprio la curiosità, infatti, a fare gola alle aziende, quella spinta che muove in avanti coloro che non hanno bisogno dei corsi universitari per studiare, perché spesso

imparano da soli tutto ciò di cui hanno bisogno. La corsa dei grandi dirigenti ad accaparrarsi studenti modello non aspetta certo la cerimonia di laurea: avviene molto prima, tra i banchi, quando si manifestano i primi segnali di genialità, e questo perché a loro non interessa la conoscenza, ma il talento.

Penetriamo nella mente del genio

I colloqui psicoattitudinali servono per comprendere al meglio cosa accade nella mente del genio. Ma è davvero un compito difficile, perché come tutti i grandi creatori, gli informatici non seguono regole standard di pensiero.

C'è però un aspetto che più di altri accomuna tra loro queste menti visionarie: la percezione della mancanza, non intesa come assenza di cose, ma come desiderio di riempire un vuoto. Potrà sembrarti un'affermazione intrisa di romanticismo ma, per quanto poetica e astratta, è davvero questa ossessione per ciò che non si conosce ancora a motivare le scelte degli informatici, sia quelle lavorative che quelle personali.

Sono certo, ad esempio, che i primi pensieri che attraversano la mente del genio al mattino non sono di certo indirizzati al caffè, alla colazione o alla lista di cose da sbrigare prima di mettersi al lavoro. Sono piuttosto due semplici domande: "Cosa posso fare di nuovo oggi? Cosa non sono ancora riuscito a fare?".

Lo vedi? È così che si esprime il desiderio di riempire un vuoto. Non è solo un nuovo obiettivo da raggiungere, ma una sfida contro sé stessi e le proprie capacità. E immagino siano state di questa stessa natura le domande che

affollavano la mente di Ulisse prima e durante il suo lungo viaggio per mare. Il fulcro della questione è sempre lo stesso: in quali e quanti altri modi si può sfruttare ancora questo incredibile strumento di cui siamo dotati, ovvero il nostro ingegno?

Ma la percezione della mancanza non basta da sola a mettere in moto la mente del genio. Altro elemento che accomuna tra loro gli informatici è una certa rapidità di pensiero, che spesso – purtroppo – si manifesta attraverso repentini cambi di idea. Come tutti i grandi pensatori, gli informatici non ragionano in maniera rigida e non seguono schemi precostituiti. Abituati come sono a procedere per tentativi e a non arrendersi mai, non hanno problemi nell'ammettere di aver commesso errori di valutazione. Quando si viaggia seguendo il proprio istinto, è naturale cedere al richiamo di qualcosa che si vede al di là del proprio percorso e cambiare direzione. Anche perché è proprio ciò che non si conosce ancora ad essere più affascinante agli occhi di un informatico.

I cambiamenti, dunque, sono una costante, sia nel modo di pensare che nelle passioni. Ho osservato questa dinamica in molti dei miei colleghi e in me stesso, e so quanto sia facile passare dall'entusiasmo sfrenato nei confronti di un dispositivo, un software o un oggetto qualsiasi appena testato, al totale disinteresse, e tutto nel giro di pochi giorni. Quando ci dedichiamo a uno stesso progetto per molto tempo, lo sforzo di concentrazione aumenta sempre di più, mentre la motivazione diminuisce. Perennemente distratti, con la testa sempre altrove, procediamo per fasi: quando l'interesse cresce diamo il massimo di noi stessi, ma una volta sondato tutto il sondabile, non vediamo l'ora di dedicarci alla prossima sfida.

Naturalmente, questo accade sia perché l'informatico è costantemente bombardato da stimoli, sia perché il mondo del digitale corre alla velocità della luce e richiede notevoli sforzi per rimanere aggiornati: le cose ancora da imparare sono così tante e così varie che fermarsi troppo a lungo in qualche area di sosta sembra quasi uno spreco di tempo ed energie. Vorremmo fare tutto, contemporaneamente, e se avessimo la possibilità di allungare il numero di ore di cui sono composte le nostre giornate lo faremmo senza pensarci due volte. Abbiamo un problema nella gestione del nostro tempo libero, è chiaro, e finiamo spesso per passare intere nottate davanti al PC.

Nonostante questo, però, siamo estremamente efficienti e affidabili sul lavoro. Anzi, a volte diamo molto più del dovuto, incapaci come siamo a dire "no" a qualsiasi richiesta: buttarsi a capofitto in tutte le situazioni in cui è necessario un aiuto, un consiglio o una consulenza è nella nostra natura. Spiegare il modo in cui funzionano le cose, sentirci coinvolti, constatare di essere utili, a volte persino indispensabili, è ciò che ci nutre. Per quanto dannosa sotto un certo punto di vista, questa dinamica accresce ulteriormente la nostra fame di sapere e di divulgare anche a coloro che poco ci comprendono. Dire di sì, accettare i compromessi, da un lato porta a essere considerati come le persone adatte a cui rivolgersi in caso di necessità, mentre dall'altro alimenta un'altra dinamica altrettanto complessa, quella della pigrizia di chi può contare sull'aiuto di qualcuno più esperto in materia.

Sia nell'ambiente di lavoro che a casa, in famiglia o con gli amici, arriva prima o poi il momento in cui qualcuno evita di affrontare un certo problema – a volte anche banale – perché: "Tanto ci sei tu che ne capisci, mentre io non so fare

niente". Certo, questo può essere vero, e lo è in molti casi, ma non è detto che il "non so fare niente" equivalga sempre al "non posso imparare a farlo". Escludendo i problemi più complessi, molto spesso può bastare una semplice ricerca su Google per risolvere un dubbio o eliminare un'insicurezza. Come lo stesso informatico sa bene, perché ha modo di sperimentarlo giorno per giorno, è assolutamente piacevole e gratificante risolvere un problema facendo affidamento solo sulle proprie capacità, anche e soprattutto quando si parte da zero.

Questa stessa dinamica è alla base dell'ingiusto danno reputazionale che ancora oggi, in molti contesti, subisce la figura dell'informatico: a prescindere dal suo settore di competenza, l'informatico sa fare tutto, o quasi, e di conseguenza gli si può chiedere tutto, sempre. Cosa che invece non accade con altre figure professionali, come gli avvocati, a cui nessuno andrebbe mai a chiedere, ad esempio, come comportarsi durante una causa. La loro autorevolezza è pienamente riconosciuta, mentre gli aiuti che concedono agli altri non sono altro che consulenze pagate anche profumatamente.

Nel contesto in cui vive, quindi, l'informatico non viene giustamente riconosciuto come un vero e proprio artigiano digitale, quanto piuttosto come un esperto tuttofare a cui poter rubare qualche consiglio su quale dispositivo tecnologico comprare o, peggio, come un tecnico che sistema il computer in cinque minuti, come se fosse il lavoro più semplice e sbrigativo del mondo. Anche per questo molti informatici si limitano a esercitare il mestiere del venditore: non essendo valorizzato il loro lavoro di intelletto, per guadagnare qualcosa sono costretti a vendere prodotti di cui i clienti spesso non sanno nulla.

Il più grande cruccio di noi informatici è non riuscire a trasmettere a tutti coloro che ci circondano la passione verso questa importante disciplina. Vediamo l'inconsapevolezza altrui trasformarsi in presunzione o sospetto, ma mai in sana curiosità o desiderio di scoprire qualcosa di nuovo che ancora non si conosce. Questa incapacità di raccontare il valore e trovare spazi di condivisione non dipende dalla complessità della disciplina o dall'inadeguatezza degli informatici: il più delle volte è una mancanza di sintonia nel linguaggio.

Che lingua parlano gli informatici?

Arriviamo dunque al cuore della questione e parliamo finalmente della lingua, questo strumento di comunicazione che unisce e divide, crea ponti e innalza barriere. Come è giusto che sia, ogni disciplina ha un suo linguaggio tecnico che può risultare difficile da comprendere per chi non è esperto del settore. Soprattutto nel vasto universo scientifico è molto comune incorrere in espressioni che fanno parte del cosiddetto gergo tecnico: abbreviazioni, acronimi, modi di dire, riferimenti astratti o iperspecifici che risultano impossibili da comprendere se non si è completamente immersi nella disciplina. Un po' come accade nei mondi inventati da alcuni scrittori di fantasy, dove ambientazioni, lingua e personaggi non seguono le stesse regole del mondo reale. Se non sei un fan di Harry Potter è molto difficile che tu sappia cos'è un *babbano* o come si gioca a *Quidditch*, e se non ti sei mai perso nel mondo immaginario di Tolkien sicuramente non sai dove si trova la *Terra di Mezzo* o cosa sono i famosi *Anelli del Potere*.

Anche se quello degli informatici non è certo un mondo fantastico (so che in apparenza può sembrarlo), i professionisti condividono tra loro una sorta di linguaggio segreto che rende le conversazioni incomprensibili alle orecchie di ascoltatori poco esperti. A prima vista può sembrare quasi una barriera, un modo per tenere gli outsider al di fuori del gruppo, ma posso assicurarti che non è così.

Una delle ragioni per cui questo accade è naturalmente la presenza di termini stranieri, alcuni ormai parte dell'uso comune, come *mouse*, *monitor* o *e-mail*, altri invece meno diffusi e più tecnici, come *bug*, *server*, *storage* o *browser*, solo per citare i più semplici. Se per i termini maggiormente utilizzati è possibile trovare i corrispettivi in italiano – anche se a volte poco diffusi, come 'puntatore' per indicare il mouse – i termini più specifici difficilmente trovano una qualche corrispondenza nella lingua italiana o in lingue che non siano l'inglese. Le definizioni, poi, di certo non rendono le cose più semplici, perché contengono al loro interno altri concetti sfuggenti, che fanno comunque riferimento a un universo di significati impossibili da afferrare se non attraverso l'uso continuo e quotidiano.

Prova a immaginare un informatico intento a spiegare a un suo cliente poco esperto cosa vuol dire installare un nuovo software o come risolvere un problema con un software già installato, e in generale cos'è questa entità astratta di cui si sta parlando. Se l'utente medio non ha mai utilizzato questo termine in tutta la sua vita – attenzione! Non sto dicendo che non ha mai utilizzato un software, ma che ne ha fatto uso senza realizzare bene come o perché –, allora bisognerà partire dalla definizione. Se l'informatico è in grado di tradurre il concetto attraverso termini semplici e immediati, allora con molta probabilità

riuscirà anche a trasmettere il suo messaggio, e magari anche il valore del suo lavoro. Ma se non si dimostra in grado? O se semplicemente non ha abbastanza tempo – o le competenze sufficienti – per farlo? Nessun problema, penserai, dopotutto esiste Google, no? Ebbene, sarai sorpreso di sapere che non sempre questa è una soluzione ammissibile, proprio perché, come dicevo prima, le difficoltà legate al linguaggio non riguardano soltanto la traduzione in parole comuni, ma la comprensione dei significati. Provo a spiegartelo facendomi aiutare da una fonte più che autorevole, l'Enciclopedia Treccani.

Prendiamo come riferimento la voce *software* e leggiamo: "Termine correntemente usato nella tecnica elettronica per indicare, in contrapp. a hardware (v.), tutti i componenti modificabili di un sistema o di un apparecchio e, più specificamente in informatica, l'insieme dei programmi che possono essere impiegati su un sistema di elaborazione dei dati […][3]".

Tutto in apparenza molto chiaro, certo, se non fosse che questa definizione prevede che il lettore sappia già, nell'ordine: cos'è un hardware, cos'è un sistema, in che modo i componenti che fanno parte del suddetto sistema siano 'modificabili', cos'è un programma, cosa si intende per sistema di elaborazione dei dati, e più in generale cos'è un dato da elaborare. Anche se ho volutamente tagliato la seconda parte della definizione – altrimenti avremmo qui un elenco decisamente più lungo – le difficoltà sono già evidenti.

Naturalmente, non serve precisarlo, sanno tutti cosa si intende per dato o sistema; non tutti, però, sanno come applicare questi concetti all'informatica.

3 Puoi consultare qui la voce dell'enciclopedia: https://www.treccani.it/vocabolario/software/.

Cercare di carpire il significato a partire dall'analisi del contesto è complicato, soprattutto per coloro che hanno poca dimestichezza. Per non parlare, poi, del fatto che uno stesso concetto può essere utilizzato in diversi campi di applicazione, rendendo il processo di traduzione ancor più contorto.

Queste difficoltà riguardano non solo gli utenti comuni, ma anche informatici o professori che basano il loro sapere soltanto sulle definizioni, e che non sanno poi quali e quante possibili applicazioni abbia un determinato prodotto. A questi fantomatici professionisti non manca solo l'esperienza, ma anche la curiosità, la fame, il desiderio di comprendere il funzionamento delle cose. E queste qualità, come sai bene, non sono così facili da trovare.

Farsi capire può essere molto difficoltoso, e questo non fa che accrescere ulteriormente la distanza tra chi conosce e pratica questa affascinante disciplina e chi, invece, a fatica riesce a rimanere a galla nel vasto oceano del digitale. La barriera linguistica ha di certo contribuito a trasformare la figura dell'informatico in una specie di creatura mitologica che si destreggia tra codici, algoritmi e altre attività incomprensibili. Ma ti dirò di più: non è detto che un informatico sappia interpretare alla perfezione il linguaggio di un altro informatico. La settorializzazione della disciplina non facilita la comunicazione tra gli esperti, e non tutti gli informatici hanno dentro di sé la curiosità, il tempo o la voglia di apprendere qualcosa che non possono applicare nel lavoro di tutti i giorni.

Questo modo di comunicare, però, non è stato creato a tavolino con lo scopo di mantenere una distanza netta tra una ristretta élite di professionisti e la massa. Il linguaggio è complesso semplicemente perché spesso non è possibile trovare soluzioni alternative. Il mondo dell'informatica, come ho ripetuto più volte, è

per lo più astratto, invisibile, celato al di sotto della superficie. E coloro che se ne occupano, per mestiere o per passione, non fanno altro che trovare soluzioni a problemi che agli occhi di chi non è abituato a gestire sistemi informatici possono sembrare irrilevanti. Non possiamo semplificare, creare similitudini o inventare nuovi modi per esprimere concetti informatici, perché finiremmo solo per ingarbugliare ulteriormente la percezione di nozioni e significati.

In questo mondo digitale sempre più interconnesso, però, saremo inevitabilmente costretti a fare i conti con questi problemi linguistici, che nel tempo diventeranno sempre più numerosi. E se è vero che noi esperti dobbiamo essere in grado di tradurre il linguaggio tecnico in termini più comprensibili ai non addetti ai lavori, è anche vero che i non addetti ai lavori devono adottare un atteggiamento di apertura nei confronti dell'informatica e sforzarsi di apprendere ciò che solo a prima vista risulta incomprensibile. Con l'abitudine sarà sempre più facile acquisire competenze e abilità di base, le stesse che servono per riuscire quantomeno a risolvere i problemi quotidiani ed evitare di essere presi in giro dagli approfittatori di turno. Ricorda sempre: l'incomprensione è spesso la causa di grandi ingiustizie. Ingiustizie che, ovviamente, sono proprio i più inconsapevoli a subire senza accorgersene.

Gli utenti comuni che hanno poca dimestichezza con il gergo informatico possono cadere facilmente nelle trappole di fantomatici informatici o venditori che utilizzano questo linguaggio per apparire volutamente incomprensibili. Per fare un esempio, il cliente che chiede un server spesso non è in grado di comprendere che tipologia di prodotto sta acquistando, e probabilmente non sa nemmeno a cosa gli serve. Saprà certamente percepirne il prezzo, e in base a

quello attribuirà più o meno valore al prodotto, ma a meno che non sia un tecnico non sarà mai capace di comparare tra loro due o tre diverse tipologie di server, e prendere poi in autonomia la decisione migliore.

Come dico sempre, la conoscenza è ciò che libera gli individui da qualsiasi forma di schiavitù, nell'informatica come nella vita. Proprio per questo credo sia fondamentale permettere a tutti di acquisire le competenze informatiche di base a partire dai primi anni di scuola, in modo tale da consentire ai più piccoli di abituarsi ai termini complessi e di approcciarsi quindi al mondo del digitale senza timore e con le giuste precauzioni. Solo in questo modo sarà possibile mettere in moto la curiosità che serve per 'imparare a imparare', vale a dire a gestire il processo di apprendimento in autonomia, lasciandosi guidare solo dal desiderio di scoprire il mondo e accrescere sé stessi.

L'etica dell'informatico: open source *vs* copyright

L'informatico vero ha un sistema di valori da difendere. A lui non serve primeggiare, arricchirsi o sentirsi un elemento indispensabile. Certo vorrebbe che in alcuni casi gli venisse riconosciuto il rispetto che merita, ma non per questo è disposto a calpestare la sua dignità, scendere a compromessi o sottostare alle regole del mercato.

Come aveva intuito Olivetti, l'informatica è un bene collettivo che, se ben sfruttato, può migliorare concretamente la vita delle persone. Praticare l'informatica soltanto negli uffici delle aziende dai grandi fatturati è un grave errore, così come lasciare che a occuparsi dello sviluppo digitale siano solo gli

addetti ai lavori, i 'grandi' professori a cui si attribuiscono 'grandi' meriti. Lo abbiamo visto: a rivoluzionare il mondo del digitale sono stati spesso ragazzi molto giovani, non ancora laureati, ma estremamente curiosi e motivati. Questo accade perché non è nei titoli che si nasconde la curiosità del genio, ma nei bambini o nei ragazzi che accendono un computer al buio, nella propria cameretta o in un garage, e iniziano così il proprio percorso di autoformazione. Ed è proprio esplorando il web o un PC, sperimentando la scrittura con i linguaggi di programmazione o semplicemente restando aggiornati sugli sviluppi del digitale che questi piccoli e grandi visionari riescono a far brillare la scintilla e trasformare i pensieri in azioni. Sperimentano, sbagliano, riprovano, ma non si arrendono mai.

Se questo oggi è possibile, è soprattutto grazie a chi in passato si è impegnato a promuovere l'informatica libera, alla portata di tutti. Bene, adesso ti starai sicuramente domandando: ma come, esiste un'informatica non libera? Non siamo tutti liberi di accendere un PC, navigare nel web, acquistare dispositivi? Certo è vero, lo siamo, ma non è questo ciò che intendo qui. Il discorso è molto più complesso e occorre fare un passo indietro per scoprire cosa si cela dietro due espressioni chiave del mondo dell'informatica: copyright e open source.

La questione del copyright e dell'open source è da sempre oggetto di dibattito tra i professionisti del settore, soprattutto perché è proprio questa differente visione dell'informatica a permettere alle aziende di acquisire enorme potere economico e diventare veri e propri colossi dai fatturati stellari. Caliamoci in questa controversia e proviamo a fare chiarezza.

Quando parliamo di copyright e open source, parliamo semplicemente del modo in cui vengono regolati la distribuzione, la vendita e l'utilizzo di software o, più in generale, di qualsiasi altro contenuto digitale. Il copyright, naturalmente, è il diritto che tutela la proprietà intellettuale. Esercitando questo diritto, le aziende possono tutelare i propri investimenti, evitando ad esempio che il lavoro dei loro ingegneri digitali possa essere copiato o sfruttato da altri. Quando acquistiamo una licenza per utilizzare un certo software, come Windows o macOS, non solo permettiamo all'azienda in questione di incrementare i propri guadagni, ma accettiamo l'idea di utilizzare un prodotto creato in base a logiche di mercato. Niente di male fin qui: la proprietà intellettuale va sicuramente rispettata e tutelata sempre, e ogni azienda è libera di adottare la politica commerciale che preferisce, condivisibile o meno.

Peccato, però, che questo ragionamento regge fino a un certo punto. Andando ad analizzare la situazione attuale del mercato, possiamo renderci conto di quanto sia impossibile trovare aziende in grado di competere con questi grandi colossi del settore, sia per popolarità che per fatturato. Di fatto, agli utenti che esercitano liberamente il proprio diritto ad acquistare un software non viene data alcuna libertà di scelta. Anche se all'apparenza siamo liberi di acquistare il dispositivo che fa al caso nostro – liberi, certo, ma comunque influenzati dalla pubblicità, dal bisogno di conformarci a una determinata categoria di consumatori o semplicemente da una questione legata allo status symbol –, non riusciamo a guardare l'insieme, non realizziamo, cioè, che la nostra è una scelta basata soltanto su principi estetici o superficiali. Crediamo di poter decidere liberamente, quando in realtà non facciamo altro che legittimare queste logiche

di controllo e lasciare che siano gli altri a decidere per noi. Ma esiste una soluzione a tutto questo?

A rappresentare una possibile via d'uscita è il modello opposto al copyright, quello del software libero, open source. In base a questo modello di sviluppo, il codice sorgente di un programma viene reso pubblicamente disponibile, per cui tutti gli utenti hanno la possibilità di ispezionarlo e modificarlo liberamente. Un po' come accade con Wikipedia, i cui contenuti sono gratuiti e con licenza libera per tutti.

L'elemento straordinario che caratterizza questo modello è che in un progetto nato con filosofia open source tutta la comunità di sviluppatori collabora per migliorare le prestazioni del software o di un hardware, incoraggiando non solo la condivisione di competenze e abilità, ma anche la trasparenza nei confronti degli utenti. In altre parole, è come se esistesse un mondo parallelo in cui gli scienziati, liberi dalle tenaglie del denaro, contribuiscono attivamente allo sviluppo dell'umanità.

A differenza di quanto si possa immaginare, quello dei software open source non è un mondo caotico e senza regole. Al contrario, un codice sorgente aperto permette a chiunque di identificare eventuali errori o vulnerabilità, e di lavorare per rendere il prodotto quanto più sicuro e affidabile possibile. Inoltre, il software libero è sempre gratuito e accessibile, proprio per permettere anche a coloro che non hanno risorse di utilizzarlo, studiarlo ed eventualmente migliorarlo. Coloro che modificano un software open source, sono comunque liberi di inserire il copyright sulle parti modificate, in modo tale da ottenere un guadagno attraverso la vendita della licenza. Molte aziende oggi multimilionarie

hanno creato i loro primi sistemi partendo proprio da sorgenti di software liberi o open source.

Se da un lato, quindi, abbiamo un sistema di protezione degli investimenti da parte di grandi aziende del settore interessate solo a generare profitto, dall'altro abbiamo il desiderio di condivisione di intere comunità di informatici guidati da uno spirito creativo e collaborativo. Come vedi, si tratta di una scelta che va al di là delle competenze e dei titoli: è una vera e propria filosofia di vita, accolta a braccia aperte da figure che, ancora una volta nell'ombra, hanno scritto capitoli importanti della storia dell'informatica.

Tra questi spicca naturalmente il nome di Linus Torvalds, lo studente finlandese creatore di Linux, un sistema operativo libero, diventato ormai uno dei sistemi più utilizzati in assoluto, presente in gran parte dei dispositivi che utilizziamo quotidianamente. L'architettura open source ha contribuito a rendere questo sistema tra i più stabili e affidabili al mondo, e il suo impatto nel sistema informatico è stato a dir poco straordinario. Torvalds ha sfidato con coraggio le convenzioni, e il suo ruolo è stato determinante nella creazione di un mondo digitale aperto, democratico e condiviso.

Oggi, le comunità di informatici che adottano la filosofia dell'open source lavorano senza sosta allo sviluppo di software. Ogni giorno vengono creati nuovi programmi o sistemi operativi e sono certo che in questo esatto momento, centinaia di persone stanno inventando un programma, un antivirus, un firewall o qualsiasi altra cosa grazie proprio a questo principio.

Chi utilizza un prodotto open source, naturalmente, deve essere ben consapevole delle eventuali problematiche in cui incorrerà. Nel momento in cui

sceglie di utilizzare un servizio gratuito ci si assume anche la responsabilità del rischio: il software potrebbe presentare dei bug ancora irrisolti o non performare al meglio, e non c'è nessun ufficio reclami a cui rivolgersi. Questo, invece, non accade con i software protetti da copyright, i quali garantiscono sempre elevati standard di qualità. O quantomeno dovrebbero, perché non sempre questo accade.

Esatto, hai capito bene: il copyright non è sempre sinonimo di garanzia o di qualità. A volte bastano dei semplici aggiornamenti per causare degli errori di funzionamento in un sistema operativo, in un software o in un hardware (ragion per cui l'intervento dell'informatico esperto, anche per un semplice aggiornamento di sistema, è fondamentale). Ma non sempre gli utenti se ne rendono conto, anche perché molte delle problematiche emergono solo a distanza di tempo e non nell'immediato. E ti dirò di più: alcuni di questi danni rappresentano un grave pericolo per chi utilizza i software. Piccoli bug involontari possono eliminare centinaia di migliaia di dati o violare la privacy degli utenti. E alla fine, sorpresa! Niente rimborso, niente offerte, niente spiegazioni da parte della casa software.

Ti sorprenderà sapere che questi eventi non sono poi così rari nel mondo dei software, ma che si verificano invece con molta frequenza, e questo la comunità di informatici lo sa bene. Leggiamo di continuo articoli di giornale che denunciano questi problemi, ma quasi mai sentiamo di organi competenti che emettono sentenze o approvano sanzioni. La legislazione, chissà perché, non attacca mai i grandi colossi, ma costringe gli utenti ad acquistare prodotti apparentemente sicuri – o almeno così dicono le pubblicità – quando in realtà,

in informatica, nulla è inviolabile. Non a caso gli hacker che sposano la filosofia del software libero attaccano gran parte delle volte strumenti hardware e software costruiti dai colossi informatici (ragion per cui i sistemi operativi open source sono tendenzialmente più sicuri).

Lo scontro tra open source e copyright sembra destinato a dividere la comunità di informatici ancora per molto tempo, nonostante i vari tentativi di trovare soluzioni intermedie che possano tutelare i diritti dei professionisti e limitare le ingiustizie del mercato.

L'informatico autentico, però, ben consapevole di tutte queste dinamiche, sa bene quanto sia importante proteggere il diritto alla libertà di utilizzo e di sviluppo dei software, al di là di tutto. Il vero esperto – e di questo ne sono certo – è colui che fa uso di strumenti progettati secondo la filosofia open source, e non di prodotti commerciali. Lo fa per l'innato desiderio di proiettarsi verso orizzonti sconosciuti, ma anche perché nutre fiducia nei confronti della comunità e sa che non bisogna porre dei vincoli alla condivisione del sapere o alla ricerca. Crede nell'innovazione, nell'importanza del progresso e nel benessere che l'informatica può contribuire a diffondere. La libertà è e sarà sempre il suo stendardo.

Capitolo 4

Sicurezza informatica e consapevolezza digitale

Cyber risk: il lato oscuro dell'informatica

Ora che siamo entrati a gamba tesa nella nostra selva oscura, ci tocca affrontare alcuni argomenti spinosi e poco rassicuranti.

Come ho spesso ripetuto nei capitoli precedenti, l'informatica è un universo complesso e sfaccettato, fatto di luci e ombre, di grandi opportunità e pericoli che si celano dietro ogni angolo. Gli ideali di giustizia ed equità che infiammano gli animi degli informatici spesso non bastano a tenere lontani i rischi di un uso scorretto – talvolta illegale – dei mezzi tecnologici, specialmente da parte di chi mette le potenzialità del digitale al servizio non della comunità, ma del proprio tornaconto personale. Mi riferisco qui, naturalmente, ai grandi colossi dell'informatica, i quali spesso dimostrano una mancanza totale di responsabilità nei confronti degli utenti. Non è raro, infatti, trovare in commercio software o sistemi operativi vulnerabili – per questo presi di mira dagli hacker, come vedremo più avanti –, venduti a consumatori inconsapevoli, convinti di acquistare a caro prezzo prodotti sicuri e affidabili. Ancora una volta, un inganno che si svela alla luce del sole, sotto gli occhi (distratti) di tutti!

Da un punto di vista giuridico, non sempre le regolamentazioni sono in grado di tutelare gli interessi dei consumatori e imporre norme severe ai produttori. E in effetti quasi mai sentiamo parlare di sanzioni significative o di misure di

sicurezza rigorose che proteggano davvero i diritti di chi crede che questi servizi siano sicuri, come le case produttrici stesse dichiarano.

Fino a quando non si prenderanno seri provvedimenti e non si realizzeranno campagne di informazione pubblica, noi consumatori dovremmo giocare in difesa e tutelarci in autonomia. Siamo in mare aperto, lontani dalla riva: nessun faro all'orizzonte, nessuna scialuppa di salvataggio in caso di tempesta. Per seguire la rotta senza naufragare possiamo fare affidamento solo ed esclusivamente sulle nostre forze.

Di sicuro, affrontare i pericoli con la giusta attitudine aumenterà di gran lunga le nostre chances di sopravvivenza. Quando si affrontano simili viaggi è sempre meglio non farsi cogliere impreparati e mostrarsi pronti a tutto. Nel mondo digitale vasto e sfaccettato in cui viviamo, però, riconoscere le minacce può essere davvero complicato, per diverse ragioni. Ad esempio, per mancanza di consapevolezza o esperienza, per colpa della disinformazione, o magari perché non si è in grado di riconoscere un inganno travestito da opportunità.

Il primo passo, quindi, è fiutare la presenza del pericolo e prepararsi a combattere. Per farlo al meglio, anche in questa occasione ci toccherà sfatare alcuni dei più noti luoghi comuni. E in effetti molti utenti considerano virus, malware o cyber risk come vaghe entità astratte di cui hanno solo sentito parlare: immaginano di doversi proteggere, ma non sanno bene come fare o perché.

Il lavoro dei veri informatici, in questo ambito, ha un impatto straordinario, e non è raro imbattersi in professionisti che considerano la sicurezza o la protezione digitale come delle vere e proprie responsabilità etiche. Sono tanti coloro che avviano campagne di sensibilizzazione, utilizzano i loro canali per

parlare di sicurezza informatica o condividono online gratuitamente risorse utili per gli utenti. Nonostante questi sforzi, però, le persone fanno ancora molta fatica ad acquisire sufficiente consapevolezza, prendere misure di sicurezza, o quantomeno ricercare informazioni su canali o siti web affidabili.

Come dico sempre, non esiste un sistema informatico assolutamente sicuro. Utilizzare dispositivi digitali e ignorare i numerosi pericoli connessi a una navigazione distratta o inconsapevole equivale a tuffarsi in acque profonde senza neanche un salvagente a portata di mano: una vera e propria follia!

Prima di addentrarci nell'argomento, è bene sapere che la posta in gioco è sempre altissima quando si parla di cyber risk: pensiamo solo a tutte le informazioni sensibili che immettiamo quotidianamente nel web, come password, dati bancari, indirizzi e-mail o numeri di telefono; e pensiamo, poi, a come questi stessi dati possano essere facilmente utilizzati per scopi illeciti, come il furto d'identità.

Sentiamo spesso parlare di cyberattacchi, hackeraggi o virus che insidiano intere infrastrutture provocando danni su danni. Si scrivono in proposito centinaia di migliaia di articoli ogni giorno, i telegiornali diffondono le notizie, si propaga la paura, e poi? Quali soluzioni vengono adottate? Quali misure di sicurezza vengono introdotte?

Ben poche, in realtà. Le leggi che disciplinano i reati informatici non sempre sono indirizzate verso i bersagli giusti, anche perché ad essere coinvolti sono spesso soggetti intoccabili, prime fra tutti le grandi aziende multinazionali che a volte investono poco nella cybersicurezza e che hanno un ruolo principe nella diffusione di prodotti e servizi poco affidabili o dannosi. È bene precisare, poi,

che questo accade anche a causa di legislatori inesperti o non adeguatamente formati, che si affidano senza riserve a periti informatici, a loro volta incapaci di stabilire la gravità di un reato o di ricercare un unico vero responsabile.

Ogni volta che rifletto su queste dinamiche, sono due le domande che mi saltano alla mente e che dimostrano la totale ignoranza del legislatore in campo informatico. La prima: perché le persone che vengono offese o danneggiate in diversi contesti del quotidiano sono identificate giustamente come 'vittime', mentre in ambito cibernetico chi subisce un torto viene considerato incapace di proteggersi? I provvedimenti legislativi, in questo caso, colpiscono sì chi sferra gli attacchi, ma anche le vittime che non si sono difese in maniera adeguata. Provo a illustrartelo con un paragone: immagina di essere colpito da uno sparo mentre passeggi tranquillamente per strada, e di vederti riconosciuta dalla giustizia una parte di colpevolezza soltanto perché non sei uscito con il giubbotto antiproiettile. Non ti sembra, questo, un modo per legittimare gli atti criminali[4]?

La seconda domanda che mi pongo – e di cui parleremo meglio in seguito –, forse ancor più pungente della prima, riguarda le grandi aziende informatiche: se compro un dispositivo o un software a caro prezzo, perché in caso di attacco hacker il produttore non paga i danni? Chi fornisce un prodotto o un servizio avrebbe il dovere di garantire certi standard di sicurezza, sempre, in ogni contesto.

---

4 Se vuoi approfondire l'argomento, ti consiglio di leggere la direttiva sulle misure per un livello comune elevato di cybersicurezza in tutta l'Unione (NIS2): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj.

Insomma, sembra quasi che oggi, sia nel pubblico che nel privato, si faccia una gran fatica a riconoscere i rischi connessi a un utilizzo poco accorto dei sistemi informatici. Nonostante i servizi di protezione, difesa e sicurezza siano ormai pilastri del mercato digitale, è davvero raro incontrare esperti o professionisti che abbiano piena consapevolezza del problema o che sappiano davvero come aiutare chi utilizza il web a prendere le dovute precauzioni. Le istituzioni, poi, quasi mai organizzano campagne di sensibilizzazione pubblica efficaci e dirette a chi ne ha bisogno.

Il problema principale, come dicevo poco sopra, è che purtroppo molti utenti hanno ancora difficoltà a riconoscere quali sono le principali minacce del web, al punto tale da non accorgersi nemmeno di essere bersagli di un qualche attacco informatico nel momento esatto in cui si verifica. Quando digitiamo il PIN presso uno sportello bancario, siamo in grado di percepire la delicatezza dell'operazione: ci assicuriamo di non essere osservati, conserviamo accuratamente la nostra carta di credito, non temporeggiamo inutilmente con i contanti in mano e, soprattutto, non deleghiamo simili attività a persone che non conosciamo o di cui non ci fidiamo abbastanza. Ci sembra normale: dopotutto è solo una questione di buon senso.

E allora perché lo stesso non accade quando si utilizzano sistemi digitali e si condividono dati sensibili online? In simili occasioni, molti non ritengono necessario prendere delle precauzioni o assicurarsi di non commettere errori fatali. Eppure, di notizie sui cyberattacchi se ne leggono a decine quasi a ogni ora: l'allarme viene diffuso, tutti si lasciano prendere dal panico, si mantiene per

un po' l'attenzione sul problema, e poi? Tutto ritorna come prima: ecco che la minaccia smette di esistere solo perché non si vede.

Di operazioni online ne facciamo tante ogni giorno. Acquistiamo prodotti negli e-commerce, creiamo profili con i nostri dati, inventiamo password non sempre affidabili. Ogni ora immettiamo nella rete centinaia di dati sensibili, condividiamo le nostre abitudini di navigazione, accettiamo contratti senza neanche leggere ciò che ci viene richiesto, diamo liberamente consensi per chissà cosa. Cadere nelle trappole più insidiose è molto semplice, soprattutto perché coloro che perpetrano questi crimini informatici, a prescindere da quali siano i loro bersagli, sono degli abili comunicatori, oltre che attenti conoscitori della psicologia umana.

Tuttavia, è importante capire che non siamo destinati a essere delle vittime. Anche se il mondo del web è oscuro e pieno di insidie, abbiamo tutti gli strumenti necessari per affrontarlo nel migliore dei modi. Abbiamo la possibilità di acquisire consapevolezze digitali e imparare a non perdere l'orientamento, e questo basta già a evitare di cadere vittima di gran parte degli attacchi informatici o delle truffe telematiche. Ma appunto, dobbiamo esserne consapevoli. Dobbiamo sforzarci di apprendere ciò che ancora non sappiamo, di capire quando drizzare le antenne e come darsela a gambe se il clima diventa sospetto.

È importante sapere che nel momento esatto in cui accendiamo i nostri dispositivi e iniziamo a navigare in internet, entriamo a far parte di un sistema imperfetto che ci espone agli attacchi. All'interno di questo circuito, noi siamo vulnerabili, è vero, ma non per questo destinati a soccombere. Possiamo

affrontare il nemico invisibile con l'ingegno, a patto di non farci prendere dalla paura e dall'ansia di perdere ciò che ci appartiene.

Conosci il tuo nemico

Non possiamo affrontare questo invisibile e subdolo nemico se non siamo prima in grado di riconoscerlo. Come insegnano i migliori film d'azione, non si può colpire un avversario senza prima scoprire quali sono le sue vulnerabilità, i punti deboli che, se colpiti all'occorrenza, assicurano una vittoria certa. Ebbene, noi che siamo qui, pronti ad affrontare la più cruciale delle battaglie informatiche, quella contro i cyber risk di cui è pieno il web, non dobbiamo fare altro che penetrare nella mente del nemico per scoprire non solo in che modo seleziona i bersagli dei suoi attacchi, ma soprattutto quali sono le ragioni che lo spingono a diffondere il panico tra gli utenti.

Partiamo da quello che viene considerato il nemico numero uno in assoluto: il virus informatico. Tra tutti, il virus è il pericolo che più gode di una certa popolarità tra gli utenti, complice anche il paragone spontaneo con i virus che infettano gli organismi viventi. E in effetti, esattamente come i virus biologici, quelli informatici non sono altro che dei software in grado di penetrare all'interno dei sistemi per interromperne il funzionamento e provocare un gran numero di danni, di varia entità. Replicandosi autonomamente, i virus riescono anche a diffondersi con rapidità da un sistema all'altro senza ricevere input dall'esterno, tramite allegati spediti via e-mail ad altri utenti, link pericolosi o file infetti. Ma cosa succede davvero quando si viene attaccati da un virus?

In base alla tipologia di software infetto, le conseguenze possono essere diverse. In generale, il virus viene creato per generare nell'utente un disagio, di qualsiasi natura o entità. Alcuni possono eliminare, danneggiare o criptare i file presenti nei dispositivi, come immagini, documenti o foto; altri possono causare rallentamenti o arresti anomali del sistema. Altri ancora, invece, agiscono in maniera decisamente più subdola, come i trojan o gli spyware, strumenti utilizzati dagli hacker per prendere il controllo di altri dispositivi bersaglio o per rubare password, PIN e altri dati sensibili. Le conseguenze, naturalmente, sono spesso irreparabili. Pensa a cosa vuol dire per un'azienda perdere definitivamente l'accesso a file e documenti di grande rilevanza. Il danno economico e reputazionale può essere inquantificabile.

Ma non serve spingerci troppo in là per comprendere il disagio che si prova nell'essere vittima di un attacco informatico. Senza dubbio ti sarà capitato molte volte di osservare strani movimenti sui social, come contatti che pubblicano o inviano privatamente link che rimandano a contenuti illegali o fraudolenti, tra cui consigli su come investire denaro o come vincere uno smartphone con un semplice click. Se aperti, questi link possono indirizzare l'utente verso siti web poco sicuri, progettati per rubare dati o informazioni personali. Si tratta in questo caso di malware, software che trovano una larga diffusione sui social e nelle chat private, grazie proprio all'inconsapevolezza di chi crede che i salotti virtuali dei social network siano un posto sicuro, in cui poter abbassare le difese.

E invece, navigare sul web a cuor leggero, senza tenere l'attenzione al massimo, può rivelarsi un grande errore. Sappiamo bene che non esiste sistema informatico sicuro al mondo: siamo tutti nel centro del mirino, non c'è niente da

fare. Eppure, molti sono convinti di essere al sicuro, magari perché non sono mai stati vittime di un attacco o perché credono di non essere bersagli interessanti per i misteriosi cybercriminali. Dopotutto a chi interessano le informazioni o i file di un privato, quando ci sono migliaia di altri target decisamente più invitanti, i cui dati sensibili possono scoperchiare enormi vasi di Pandora?

Ebbene, questa falsa convinzione si basa su un presupposto sbagliato: per i cybercriminali che minacciano il web, i singoli utenti non sono mai un bersaglio, ma uno strumento che permette di raggiungere un obiettivo più grande e importante. Noi solitari navigatori siamo pesci piccoli, è vero, ma siamo comunque indispensabili al funzionamento del sistema. Acquistiamo dispositivi e programmi prodotti da importanti case software, contribuiamo alla costruzione della reputazione di un brand e, anche se in piccola misura, abbiamo la possibilità di compromettere l'immagine di un'azienda attraverso lo scambio di opinioni, o semplicemente indirizzando le nostre preferenze altrove.

Immagina di acquistare un costoso dispositivo dotato di un sistema operativo non aggiornato, e quindi non abbastanza protetto, e di trovarti improvvisamente nel mirino di qualche cybercriminale che ha appena sferrato milioni di attacchi in tutto il mondo. Il tuo coinvolgimento, apparentemente casuale e immotivato, è ciò che permette ai criminali informatici di colpire il vero e proprio bersaglio, ovvero la casa software o la grande azienda multinazionale che fornisce ai clienti prodotti vulnerabili e non sicuri.

Senza dubbio, dopo aver subìto un simile attacco sarai portato a considerare la casa produttrice del sistema operativo non affidabile, soprattutto se l'elemento

sicurezza è una delle ragioni che ti ha spinto ad acquistare quel determinato prodotto piuttosto che quello di concorrenza. Come approfondiremo meglio in seguito, è proprio questo lo scopo di gran parte degli attacchi cibernetici: colpire le grandi aziende per svelare gli inganni che si celano dietro i più famosi brand digitali, fautori di un marketing spesso scorretto e spietato.

Anche quando al centro del mirino ci sono siti web o intere infrastrutture, lo scopo di chi attacca è quasi sempre ideologico. Pensa, ad esempio, agli attacchi informatici sferrati alle aziende sanitarie locali, che possiedono una grande quantità di dati sensibili, ma che hanno spesso infrastrutture IT[5] obsolete e personale non adeguatamente formato. L'attacco diventa in questo modo un invito a modernizzare sistemi e apparecchiature, a adottare soluzioni innovative e a favore di una più sicura gestione dei flussi di informazione degli utenti. Il fine nobile giustifica i mezzi? Lascio a te decidere. Sta di fatto che le conseguenze di questi attacchi sono spesso molto gravi per la comunità, e non sempre si hanno dei piani di risposta chiari e ben definiti.

Ma ora torniamo a noi e vediamo in che modo i singoli utenti sono coinvolti in questa guerra cibernetica tra gli hacker e le grandi case software.

Ti dico con certezza che gli hacker lanciano contemporaneamente milioni di attacchi in tutto il mondo. Di tutti gli utenti, solo chi non è abbastanza protetto – perché magari non ha effettuato un aggiornamento, non ha installato un buon antivirus o perché utilizza un sistema operativo con delle falle nella sicurezza –

5 IT sta per Tecnologia dell'informazione. In inglese: *Information technology infrastructure*.

viene colpito. Come vedi, non si tratta quasi mai di attacchi mirati, a differenza di ciò che fanno percepire i media. Mettersi alla ricerca del colpevole, dopo un evento simile, è soltanto un modo astuto per spingere gli utenti a comprare l'ennesimo sistema di protezione (tipo firewall) o antivirus. Dopotutto le grandi aziende sono abituate a fare così: coprono il buco con la pezza sperando di calmare gli animi, distraggono momentaneamente l'attenzione, per intervenire poi solo quando la stoffa cede nuovamente. Scaricano la colpa su chi utilizza il sistema, e non su chi l'ha progettato seguendo elevati standard di qualità.

La responsabilità dell'utente, in realtà, arriva fino a un certo punto, perché è il sistema operativo a dover garantire protezione: la sicurezza non è un dono che i consumatori ricevono per gentile concessione, ma è un qualcosa per cui si paga, e non poco.

Ci sono, poi, altre categorie di attacchi informatici indirizzati ai singoli utenti. Per metterli a segno vengono utilizzate particolari tipologie di virus, come i pericolosi ransomware, considerati ormai tra i più potenti al mondo. Utilizzando un sistema di protezione (la crittografia dei dati), i ransomware riescono a bloccare l'accesso ai contenuti del dispositivo, per poi inviare all'utente la richiesta del pagamento di un riscatto entro un certo limite di tempo. A differenza degli altri virus, il ransomware può diffondersi non solo attraverso link o contenuti infetti, ma anche da remoto, quindi attraverso la rete. Ciò significa che può entrare nel tuo PC anche solo mentre stai navigando sul web, sfruttando un bug nel sistema operativo ancora sconosciuto. In un certo senso, l'hacker che scova il buco nella rete è tecnicamente più abile di tutti i programmatori assoldati dalle grandi multinazionali per creare i sistemi operativi.

Leggere e controllare milioni di righe di codice di programmazione allo scopo di trovare una falla è come analizzare una per una 100.000.000 di tessere di un puzzle soltanto per trovare un pezzo che riporta un danno microscopico: una vera impresa!

Ora penso tu possa ben capire cosa intendo quando parlo di selva oscura. Il mondo dell'informatica è pieno di minacce, di pericoli in cui possiamo incorrere nei momenti in cui abbassiamo la guardia o mettiamo in atto comportamenti negligenti. Questo, però, non deve spaventarci o impedirci di proseguire nella nostra esplorazione. Prendendo anche solo pochi accorgimenti saremo perfettamente in grado di evitare la diffusione dei virus più noti. In fin dei conti basterebbe fare attenzione alle e-mail contenenti allegati provenienti da mittenti sconosciuti, o semplicemente ai link sospetti e poco sicuri che incontriamo durante la nostra navigazione, per ridurre significativamente il rischio di cadere vittima dei più comuni attacchi informatici.

Superiamo la paura: prevenzione e difesa dello spazio digitale

Ora che sappiamo riconoscere il nemico, non ci resta che trovare il modo di combatterlo. O meglio, il modo per evitare di cadere nelle trappole che diffonde in lungo e in largo per il web, con l'intenzione di creare scompiglio, danneggiare, arricchirsi o semplicemente lanciare un messaggio.

La guerra tra coloro che inviano gli attacchi – chiamiamoli genericamente hacker – e le grandi società multinazionali è un fenomeno complesso e articolato che interessa non solo il mondo dell'informatica, ma anche quello della politica

e delle scienze sociali, come scopriremo più avanti nel capitolo dedicato proprio alla figura dell'hacker. Prima di allargare lo sguardo, ritengo sia necessario soffermarci un attimo sulle conseguenze che questi attacchi hanno sui singoli utenti e, più in generale, su cosa possiamo fare concretamente per proteggere al meglio i nostri dati.

Partiamo col dire che, quando si parla di prevenzione, occorre lasciare la parola agli esperti, i veri informatici che sanno come capire e mettere in piedi sistemi sofisticati di protezione. Molti pensano che basti anche solo installare un buon antivirus o un firewall per essere al sicuro. In realtà, questi strumenti da soli non sempre riescono a identificare un virus e a proteggere gli utenti. Anche se oggi abbiamo antivirus potenti capaci di controllare i comportamenti di un software tramite l'intelligenza artificiale, c'è sempre la possibilità di incorrere in qualche problematica o di ottenere diagnosi scorrette. Provo a spiegartelo con un esempio. Se un programmatore sviluppa un nuovo software per gestire la contabilità, l'antivirus potrebbe interpretare come 'strane' delle sequenze di codice e identificare un software assolutamente innocuo come pericoloso.

I moderni ransomware, poi, sono in grado di schivare anche i più potenti antivirus. Non a caso i primi veri bersagli di questi virus sono stati proprio i sistemi operativi più obsoleti (come Windows XP o Windows 7) che, naturalmente, non avevano previsto simili nemici contro cui combattere. In fin dei conti perché proteggersi da un pericolo che non esisteva ancora? I successivi aggiornamenti di sistema sono stati una pezza poco efficace, soprattutto perché i ransomware hanno sempre viaggiato un passo avanti rispetto agli stessi

aggiornamenti: arrivano prima e trovano sempre un modo per penetrare nei sistemi.

Più andremo avanti nel processo di digitalizzazione, più alte saranno le barriere da innalzare a protezione dei nostri dati. I virus informatici si moltiplicano alla velocità della luce, e non sono certo i prodotti schermo offerti dal mercato a rappresentare un disincentivo per i cybercriminali, anzi! Ricordiamo che gli hacker, e in generale i criminali che popolano il mondo digitale, sono pur sempre degli informatici: ai loro occhi gli ostacoli non sono altro che nuove ed emozionanti sfide da superare, mentre le difficoltà nel raggiungere un obiettivo sono degli stimoli in più.

Gli informatici che si occupano di sicurezza, però, queste dinamiche le conoscono bene – o almeno dovrebbero conoscerle. Sanno perfettamente che i prodotti presenti sul mercato a volte sono delle semplici esche per i consumatori, e che fare affidamento soltanto su di essi è un grande errore. Certo, non sono molto rassicuranti, ma il loro dovere è mettere in guardia gli utenti, non certo diffondere illusioni. La selva oscura resta pur sempre una selva, anche quando c'è il sole a illuminarla!

I veri informatici, dicevo, sanno bene che sono tante le misure da prendere. O meglio, che i dati devono essere messi al sicuro da tanti fattori, compresi quelli circostanziali. E questo soprattutto quando si tratta di dati molto importanti, come quelli bancari o sanitari. Per fare un esempio, oltre ai backup e ai trasferimenti su altri cloud, sarebbe opportuno copiare le informazioni rilevanti in appositi dispositivi di archiviazione, così da evitare di perderle anche in caso di incendio o morte del computer.

Purtroppo, però, l'aspetto della protezione viene spesso lasciato al caso, specialmente nelle aziende con molti dipendenti, in cui è difficile garantire a tutti l'accesso a percorsi di formazione – talvolta di alfabetizzazione – informatica. È un tasto dolente, questo, ma credo sia importante mettere le cose in chiaro: gran parte degli attacchi arrivano in seguito a errori commessi ingenuamente da persone poco informate sui pericoli del web, come un assistente che apre distrattamente una e-mail contenente un allegato sospetto o un dipendente che non protegge adeguatamente dati sensibili e permette a un hacker di violare il sistema di protezione direttamente dall'interno. La consapevolezza, come ripeto spesso, resta sempre lo strumento di difesa più efficace.

Un informatico con un certo livello di esperienza sa che, quando si tratta di prevenire gli attacchi, bisogna lavorare di furbizia, proprio come la volpe che, inseguita dai cani, direziona la coda verso destra prima di girare a sinistra. Quando lavora al servizio della sicurezza, il suo obiettivo non è soltanto aggiornare i sistemi di protezione, ma anche rendere più solida la difesa, e quindi più difficile la penetrazione all'interno del sistema. Non dimentichiamo che un'infrastruttura informatica è un apparato molto complesso. A delimitarlo dall'esterno non è un semplice ingresso, ma un intricato sistema di barriere e serrature che si sbloccano o si bloccano preventivamente grazie a particolari sistemi di protezione, come l'autenticazione a due fattori[6].

6 Uno dei metodi di autenticazione a due fattori più comuni è il sistema di blocco di alcuni smartphone, un meccanismo che impedisce l'accesso al dispositivo per alcuni minuti quando si inserisce una password non corretta per tre volte di seguito.

Ma è sufficiente avere un elevato livello di protezione per impedire a un hacker di entrare in un computer e successivamente in un sistema? No: finché esisterà un informatico capace di creare un efficientissimo sistema di sicurezza, esisterà un informatico capace di distruggerlo. Solo un esperto può tenere testa a un altro esperto, o quantomeno rendergli la vita difficile.

Come vedi, quello della cybersicurezza è oggi un vero e proprio campo di battaglia, soprattutto per le grandi aziende del settore, sempre pronte a sfruttare le paure e le insicurezze degli utenti per immettere nel mercato nuovi prodotti, nuovi corsi, nuovi aggiornamenti, nuove certificazioni. Come al solito, però, tutto si svolge soltanto al livello teorico, e di sforzi per regolamentare concretamente il mondo informatico se ne fanno ben pochi.

Gli esperti che si occupano davvero di sicurezza informatica non sono alla ricerca di nuovi attestati da appuntare al petto come nastrini. Sanno che per contrastare al meglio gli attacchi basta avere un solido bagaglio di esperienze, tanta passione, ma soprattutto una grande capacità di applicare la logica. È con quest'ultima, infatti, che si può penetrare nella mente degli hacker, svelarne i piani criminali e anticiparne le mosse. Ricordiamolo: nell'ambito della sicurezza dei sistemi, così come in generale nell'informatica, è sempre e solo una questione di logica.

È chiaro però che il lavoro degli informatici perde di valore se gli utenti hanno una scarsa percezione del rischio. Essere consapevoli delle minacce online è il primo vero strumento di protezione: informare e educare le persone, a partire proprio dalle aule di scuola, è fondamentale per promuovere buone pratiche di sicurezza informatica. In fondo basta davvero poco per limitare al massimo i

rischi: password sicure, un buon antivirus, attenzione nell'aprire e-mail con allegati o link di cui non si conosce la fonte, e soprattutto tanta buona cura nei confronti dei propri dati personali.

Prevenire è meglio che curare

Si fa oggi un gran parlare di sicurezza informatica, senza però toccare mai il cuore della questione, il vero scopo della protezione. Sappiamo come difenderci, come prevenire i rischi, cosa temere e cosa acquistare per rendere i nostri dispositivi delle fortezze inespugnabili, ma non sappiamo ciò che conta davvero: perché è importante proteggersi?

Nel mondo digitale la protezione dei dati è un elemento molto critico, su cui bisognerebbe puntare molti più riflettori. La tecnologia permea ogni aspetto della nostra vita: condividiamo online non solo le nostre informazioni sensibili, ma anche le emozioni, le esperienze, ciò che riempie la nostra quotidianità. Lo facciamo senza neanche accorgercene, perché spesso nutriamo una fiducia incondizionata nel digitale, o semplicemente perché nessuno ci mette sufficientemente in guardia dai rischi che derivano da un comportamento così tanto aperto e sconsiderato.

La verità è che noi utenti non proteggiamo abbastanza i nostri dati, sia quelli di poco valore, come alcune foto nella galleria dello smartphone, che quelli più rilevanti, come le informazioni che riguardano gli aspetti più delicati della nostra vita privata o del nostro lavoro. Ci accorgiamo dell'importanza di un dato soltanto nel momento in cui l'abbiamo perso. Sarà forse perché nutriamo troppa

fiducia nei confronti dei nostri dispositivi? Eppure siamo coscienti che non funzioneranno per sempre e che ci troveremo, prima o poi, a fare i conti con l'archiviazione di vecchie e nuove informazioni.

Quante persone ogni volta che inseriscono un dato nel computer si preoccupano di farne una copia, che sia digitale o cartacea? Scommetto ben poche. Gran parte degli utenti pensa che il computer sia uno strumento eterno e indistruttibile, e non considera il fatto che potrebbe rompersi un giorno e impedire l'accesso ai file accumulati nel corso di mesi e anni. Non abbiamo percezione della facilità con cui possiamo perdere le nostre informazioni: non serve necessariamente essere vittima di un attacco ransomware e vedere tutti i dati improvvisamente crittografati; a volte basta semplicemente inserire nel computer una chiavetta USB infetta prestataci da un amico o da un collega per mandare in fumo anni di storia personale o lavorativa.

Certo, con dischi rigidi o SSD è sempre possibile effettuare un recupero dei dati (a meno che non siano criptati), poiché restano comunque all'interno del dispositivo di archiviazione. Negli ultimi tempi, inoltre, è aumentato il numero di esperti informatici che si occupano esclusivamente di estrapolare dati cancellati da un computer, in particolar modo in ambito forense, dove al centro delle indagini ci sono le informazioni cancellate dai computer di criminali o terroristi. Considerando poi che recuperare file perduti ha un costo nettamente superiore rispetto al costo di una semplice pennetta USB, direi che prendersi cura preventivamente dei propri dati resta a tutti gli effetti l'opzione migliore.

Ciononostante, sembra ancora difficile trasformare l'attenzione verso la sicurezza in una vera e propria abitudine, anche se la storia ci insegna il contrario.

Molte aziende, in passato, sono fallite proprio per ragioni legate alla perdita di dati. Pensa solo a cosa vuol dire non avere più a disposizione nomi di clienti, fatture, archivi pieni di informazioni preziose accumulate negli anni. Un danno enorme, soprattutto se confrontato con il prezzo da pagare quando si investe nella protezione.

Come sempre, è tutta una questione di percezione. Mi chiedo spesso perché non ci poniamo lo stesso problema quando facciamo preventivamente una doppia copia della chiave di casa. Anche se cambiare la serratura in caso di smarrimento ha un costo relativamente basso, non ci sentiamo scoraggiati dal prendere provvedimenti. Proprio come nelle abitazioni, però, anche all'interno dei computer ci sono le vite delle persone che li utilizzano: ricordi, fotografie, certificati, documenti personali o di lavoro. Tutti elementi che andrebbero preservati o messi al sicuro in qualche cassaforte. I nostri dati sono la nostra storia, il nostro tempo. E nessuno può restituircelo, ricordiamolo sempre.

Proteggere le proprie informazioni, naturalmente, vuol dire anche proteggersi. Questa consapevolezza, però, sembra vacillare nel momento in cui dobbiamo scegliere se esprimere liberamente la nostra personalità, a costo di svelare aspetti del nostro privato che andrebbero preservati, o restare chiusi in una bolla di silenziosa discrezione.

Molti ormai considerano il mondo del digitale un po' come una tela bianca da riempire, specialmente da quando i social network sono diventati parte integrante della nostra vita. Sentiamo ripetere spesso che il digitale è una miniera di opportunità, un mondo in cui ognuno può sperare di raggiungere traguardi e ottenere successi. In base al tipo di piattaforma utilizzato e alle modalità di

interazione online, sono diversi gli scopi che si possono raggiungere attraverso i social. C'è chi si limita ad avviare discussioni polemiche o provocatorie – le classiche chiacchiere da bar destinate solo a creare scalpore –, chi espone sé stesso per richiamare l'attenzione e ricevere un maggior numero di like, o chi semplicemente utilizza le piattaforme social per manifestare la propria creatività attraverso contenuti originali. C'è poi chi utilizza questi mezzi per esporre opinioni critiche e appassionate, e questo non per accumulare sterili 'mi piace', ma per il desiderio di diffondere contenuti di un certo spessore su argomenti specifici, spesso corredati di fonti affidabili, che possano generare discussioni o riflessioni di valore tra i lettori, come in circolo virtuoso.

Insomma, quello dei social è un luogo magico, dove non ci sono regole o differenze di status: tutti hanno libero accesso, tutti possono esprimere la propria creatività e scegliere di occupare lo spazio digitale nel modo più opportuno.

Facciamo acquisti, pubblichiamo foto personali e pensieri, tracciamo percorsi da seguire su dispositivi satellitari. Lo facciamo perché ci piace o perché ormai non riusciamo a farne a meno, specialmente quando si tratta di utilizzare strumenti molto utili, come i navigatori GPS. Chi rinuncerebbe alla comodità di una voce che fornisce indicazioni su quali direzioni prendere, quando l'alternativa è la solita vecchia e scomoda cartina stradale?

Siamo così immersi nel digitale che a volte ci sembra quasi di vivere due vite parallele e diverse, quella che si svolge offline, nel mondo reale che si vede e si tocca con mano, e quella che creiamo quando siamo online, nel momento in cui scegliamo di consegnare a chi ci vede un'immagine più o meno affidabile di chi siamo realmente.

Ma siamo sicuri che questi comportamenti non abbiano delle conseguenze sulla nostra vita, in termini di sicurezza?

Partiamo da una considerazione importante: il furto dei dati è un pericolo non solo per le grandi aziende, che possono subire gravi conseguenze come la perdita di clienti, l'interruzione delle attività o i danni alla reputazione, ma anche per i singoli individui, e in diversi modi. I dati bancari sono di sicuro i più sensibili, non serve specificarlo. Siamo tutti consapevoli dell'importanza di proteggere i nostri risparmi: percepiamo il rischio e agiamo di conseguenza, perché abbiamo ben chiare quelle che potrebbero essere le conseguenze disastrose di un modo di fare distratto e poco oculato. Lo stesso dovrebbe accadere quando si effettuano transazioni online: è importante accertarsi di fare acquisti soltanto su siti non sospetti, con modalità di pagamento sicure e certificate.

Quelli bancari, però, non sono gli unici dati da mettere al sicuro. Oltre al denaro, infatti, c'è un altro bene prezioso che potrebbe esserci sottratto con facilità: la nostra identità. Oggi, purtroppo, i furti di identità digitale sono all'ordine del giorno, soprattutto perché sono diversi i metodi utilizzati per estorcere agli utenti informazioni sensibili. Fare prevenzione, in questo caso, può essere complicato, sia perché i principali bersagli di questi furti sono utenti meno consapevoli e poco propensi a prendere precauzioni, sia perché i criminali informatici sono spesso molto abili, conoscono la psicologia delle loro vittime e sanno come sfruttare la tanto dannosa ignoranza informatica.

Questi spietati ladri di identità agiscono principalmente attraverso il phishing, invitando cioè gli utenti a rivelare informazioni sensibili tramite e-mail o

messaggi che sembrano provenire da fonti affidabili. Tanto per capirci, tentativi di phishing sono i messaggi provenienti da destinatari sconosciuti e certamente non ufficiali, che ci invitano ad aprire un link per controllare lo stato della spedizione di un pacco, un rendiconto bancario o un pagamento non andato a buon fine.

Altre volte, invece, il furto avviene per mezzo di un malware che, una volta penetrato in un sistema, invia dati al suo creatore, dandogli così l'opportunità di rubare dati sensibili. Ma non solo. Attraverso la manipolazione, utilizzando cioè minacce e inganni, i cybercriminali possono convincere gli utenti non solo a rivelare informazioni, ma anche a compiere azioni sconsiderate, addirittura pericolose.

Ma cosa se ne fanno i cybercriminali delle identità digitali altrui?

Per rispondere a questa domanda occorre svelare un 'piccolo' altarino: le informazioni sensibili degli utenti non servono solo ai fuorilegge del digitale, ma anche alle aziende. Con una piccola differenza: nell'opinione comune nel primo caso parliamo di crimine, nel secondo di puro e semplice marketing.

Proteggiamo i nostri dati

I colossi del digitale, permettimi il termine, sono stati i primi hacker legalizzati al mondo. Questo perché anche a loro fanno gola i nostri dati: desiderano appropriarsi delle informazioni che immettiamo nel web non per danneggiarci, ma per analizzare e sondare le nostre abitudini di navigazione, scoprire quali

sono gli spazi digitali che frequentiamo maggiormente, dove preferiamo fare i nostri acquisti e con quale frequenza.

Attraverso lo studio dei nostri movimenti, permettiamo a queste aziende di penetrare all'interno della nostra vita quotidiana. In altre parole, ci lasciamo profilare. E se ti stai chiedendo perché noi singoli utenti siamo un così grande oggetto d'interesse, beh, la risposta è molto banale: per capire in che modo spingerci ad acquistare sempre di più.

Utilizzare internet e i dispositivi digitali, oggi, richiede impegno e tanta consapevolezza. Ogni volta che adoperiamo uno smartphone, un tablet o un PC per metterci in contatto con il resto del mondo, dobbiamo essere al corrente di ciò che affidiamo al web. Le pagine che visitiamo parlano dei nostri interessi, gli oggetti che mettiamo nei carrelli comunicano i nostri bisogni, le conversazioni, i post e i commenti che scriviamo sui social network restituiscono l'immagine della nostra personalità.

Attraverso la condivisione diventiamo parte del circuito: usciamo dalla tana della discrezione e alimentiamo con le nostre informazioni un mostro vorace e insaziabile. Lo vediamo, è lì che aspetta il momento giusto per intrufolarsi nel nostro spazio digitale e convincerci ad acquistare qualcosa, esercitando il suo potere per mezzo della pubblicità ingannevole.

Ti è mai capitato, su qualche social network o durante la navigazione, di incappare nella pubblicità di un prodotto di cui avevi appena parlato con qualcuno? O magari di qualcosa che ricercavi da tempo sul web? Succede di continuo, e ti assicuro che non si tratta di una semplice casualità o di uno scherzo del destino.

Senza dubbio è un fenomeno inquietante: avere la sensazione che qualcuno ci ascolti o che riesca a intercettare in qualche modo i nostri pensieri o – peggio! – i nostri desideri ci fa sentire in pericolo, al centro del mirino. Ma ti dirò qualcosa di sorprendente: siamo proprio noi a posizionarci volontariamente in quel mirino, a buttarci in mare aperto senza neanche una bussola che ci indichi la direzione da seguire.

Ti sei mai domandato perché, quando installi delle app nel tuo smartphone, ti vengono richieste delle autorizzazioni per accedere ai contenuti del tuo dispositivo? Autorizzazioni che, precisiamo, spesso non sono necessarie per il corretto funzionamento dell'app. Un'applicazione per la fotocamera, ad esempio, dovrà sicuramente accedere ai file presenti in galleria, ma di certo non avrà bisogno del microfono o della lista dei nostri contatti per funzionare. Premendo il pulsante 'accetta', senza soffermarci qualche minuto a leggere ciò che ci viene richiesto, spalanchiamo le porte dei nostri dispositivi indiscriminatamente a tutti, anche ai produttori di app malevole interessati a ottenere da noi qualcosa di più di un semplice download. Ci lasciamo ammaliare ancora una volta dall'inganno del gratis, senza pensare che, se ciò di cui ci serviamo non ha prezzo, allora vuol dire che il prodotto siamo noi.

Lo stesso accade con i servizi offerti dalle grandi aziende, per esempio, come Google o Meta: quando accettiamo i termini e le condizioni di utilizzo siamo noi stessi a cedere più o meno consapevolmente le nostre informazioni firmando un contratto digitale. Simile è ciò che avviene quando accettiamo i fastidiosi *cookies*, piccoli file di testo che gestori di siti web o e-commerce utilizzano per monitorare gli acquisti e proporre servizi in base alle preferenze degli utenti.

La vera assurdità è che a volte, chi intuisce di essere 'spiato' da un certo social network non si trattiene dal denunciare il fatto sulla bacheca dello stesso; il che equivale ad andare a casa di un ladro, dirgli in faccia che è un lestofante, per poi sedersi comodamente sul divano con lui a sorseggiare un drink.

Tornando a noi, un discorso analogo riguarda anche i dispositivi satellitari. Certamente si tratta di strumenti utili, addirittura indispensabili per gli utenti che hanno bisogno di orientarsi con facilità, come i turisti o le persone costrette a viaggiare per lavoro. Per quanto validi, però, questi dispositivi sono in grado di raccogliere informazioni non solo sui nostri spostamenti, ma anche sui locali che frequentiamo, le abitazioni in cui ci rechiamo più di frequente, i parcheggi o i luoghi in cui sostiamo con le nostre automobili. Monitorando i nostri movimenti – o semplicemente analizzando le informazioni che scegliamo di condividere – un ladro, tramite Google Maps (software libero e a portata di tutti), potrebbe facilmente scoprire da quale porta o finestra è più facile entrare di nascosto in casa nostra e anche quali vie di fuga scegliere.

Il discorso sulla sicurezza e sulla protezione dei dati è certamente molto complesso, perché riguarda questioni legate alle nostre libertà personali, prima fra tutte la libertà di espressione. Acquisire consapevolezza può aiutarci a capire come muoverci al meglio, quali strumenti utilizzare, ma non può in ogni caso offrirci una totale sicurezza. Fino a quando le nostre informazioni saranno alla mercé di tutti, piccole e grandi aziende, criminali o altri utenti come noi, saremo potenziali vittime di crimini informatici nel peggiore dei casi, o bersagli di pubblicità mirate nel migliore.

Questa riflessione è un invito a farti una domanda che io stesso mi pongo di continuo, ogni volta che percepisco intorno a me una potenziale minaccia: non sarebbe opportuno intervenire con una regolamentazione più severa e mirata, come tra l'altro già accade in molti paesi del mondo?

A causa di severe normative sulla privacy e conseguenti proteste, per un periodo lungo circa dieci anni la Germania ha interrotto il servizio di mappatura delle strade e impedito a Google Street View di fare riprese o fotografare luoghi e quartieri tedeschi. In altri paesi, invece, come la Corea del Sud, per ragioni politiche, quindi di sicurezza nazionale, ci sono importanti restrizioni sull'utilizzo di Google Maps; mentre in Corea del Nord e in Cina le mappature delle strade, sempre effettuate da Google, sono addirittura illegali. Pur trattandosi di casi particolari che coinvolgono questioni legate non solo alla privacy dei cittadini, ma anche alla sicurezza collettiva, questi esempi ci offrono comunque ottimi spunti di riflessione.

Per quanto radicali, i provvedimenti adottati da questi paesi dovrebbero spingerci a considerare le conseguenze delle nostre azioni: aprire e facilitare l'accesso ai dati a grandi aziende private è davvero la scelta migliore? Poiché non possiamo fare a meno di utilizzare questi strumenti diventati ormai indispensabili, non sarebbe meglio affidare il controllo e la tutela delle nostre informazioni personali a enti governativi specializzati e regolamentati? Anche perché – e so che può sembrare uno scenario fantascientifico – chi ci assicura che i servizi di mappatura stradale non siano in grado di aggiornare le loro informazioni minuto per minuto, e non di anno in anno come invece osserviamo

sulle piattaforme cartografiche? Per un hacker o un cybercriminale selezionare un luogo idoneo e programmare un attacco terroristico è un gioco da ragazzi!

Nonostante tutte le evidenze, però, non riusciamo ancora a utilizzare questi strumenti con saggezza. E ti assicuro che è un gran bel paradosso! Si combattono grandi battaglie in difesa della privacy, per imporre il rispetto degli spazi e delle libertà individuali – come accaduto con l'introduzione della rigida normativa sui droni che svolazzavano liberi sul territorio –, quando lasciamo che la stessa privacy sia violata in modo del tutto lecito dalle grandi aziende private. Ad esempio, non sentiamo il bisogno di tutelare la nostra abitazione quando utilizziamo un servizio satellitare, mentre siamo poi disposti a fare di tutto per impedire al vicino di casa di installare una telecamera di videosorveglianza che inquadri anche la nostra porta d'ingresso. Non è questo un vero e proprio controsenso?

Senza dubbio, il potenziale degli strumenti digitali al servizio degli utenti è altissimo. Avere la possibilità di viaggiare o esplorare luoghi seduti comodamente alla propria scrivania è un privilegio unico che i nostri antenati ci invidierebbero. Persino l'utilizzo dei social, se consapevole e prudente, può abbattere confini, avvicinare persone o interi popoli ed eliminare il divario economico, sociale o culturale degli individui. Ma guardare solo al lato luminoso della medaglia è un rischio che non possiamo correre: il mondo dell'informatica è ricco di pericoli, di fattori potenzialmente dannosi o addirittura catastrofici. E questo non dovremmo mai dimenticarlo.

Le multinazionali di internet gestiscono una quantità di dati incredibilmente grande. Che lo facciano lecitamente o meno (ricordiamo che siamo pur sempre noi ad accettare termini e condizioni, a volte senza neanche leggere ciò che ci viene richiesto nei contratti), attraverso la raccolta dei dati tramite app e servizi o l'ascolto diretto delle conversazioni per mezzo dei microfoni presenti sui nostri smartphone, ebbene, che lo facciano a buon diritto o meno, la situazione non cambia: siamo perennemente sotto controllo! E a proposito delle nostre conversazioni dai microfoni, è un argomento, questo, che scatena ancora oggi un acceso dibattito nel mondo digitale, tra chi sostiene l'impossibilità di una così manifesta e illegittima violazione della privacy e chi è fortemente convinto del contrario. Ci sono dei casi in cui questa sorveglianza mirata risulta davvero utile e indispensabile, come accade nelle indagini delle forze dell'ordine: pensa, ad esempio, a cosa può voler dire monitorare i dati e individuare un assassino, un terrorista o un pedofilo prima ancora che il reato venga commesso. Le analisi statistiche dimostrano che strane ricerche sul web, comportamenti o acquisti sospetti sono spesso legati all'organizzazione di piani criminali.

Come vedi, l'informatica gioca sempre un duplice ruolo: se da un lato è uno strumento efficace nella lotta contro il crimine – sia nel mondo reale che in quello digitale –, dall'altro può trasformarsi in un'arma potentissima, specialmente se nelle mani delle persone 'giuste'. Il vero problema, però, è che nella società in cui viviamo, segnata da disparità, soprusi e abusi di ogni tipo, è spesso difficile stabilire da che parte proviene il bene e da che parte il male, chi fa parte della squadra dei giusti e chi di quella degli ingiusti. Alcuni informatici, ben consapevoli delle dinamiche di potere che ruotano attorno al mondo del digitale,

prendono spesso delle posizioni forti: sfruttano le proprie competenze per mandare un messaggio al mondo, anche a costo di diventare figure controverse agli occhi dell'opinione pubblica, come accade con gli hacker.

Hacker: criminali o paladini della giustizia?

Nelle pagine precedenti abbiamo spesso parlato dell'hacker come una figura enigmatica e ambigua, senza mai scendere nel dettaglio e analizzarne le caratteristiche. Siamo ora finalmente pronti per farlo. Preparati, perché sarai sorpreso nel vedere quanti luoghi comuni e false credenze ruotano intorno a queste persone!

Iniziamo proprio sfatando un grande mito: l'hacker non è un criminale. O meglio, non necessariamente. Proprio come tutti i veri informatici, gli hacker sono dei curiosi esploratori del mondo digitale. Appassionati, estremamente intelligenti e desiderosi di scoprire, hanno spesso un potenziale creativo smisurato: sono in grado di comprendere a fondo il funzionamento dei sistemi telematici, di superare le invisibili barriere virtuali e penetrare nei luoghi più oscuri e inesplorati del digitale. Per gli hacker, insomma, il mondo dell'informatica non ha segreti, o quasi. C'è qualcosa, però, che li rende così diversi da tutti gli altri informatici.

Prima di tutto, il modo in cui utilizzano gli strumenti digitali. Chi esercita l'informatica per mestiere solitamente usa i mezzi tecnologici per risolvere problemi di natura pratica o teorica: progettare una nuova applicazione o un sito web, mettere in piedi un'intera infrastruttura, recuperare un dato perduto e così

via. Gli hacker, invece, utilizzano gli stessi strumenti per altri fini, a volte leciti, a volte no.

Esatto! Ho detto proprio "a volte". Non tutti gli hacker, infatti, utilizzano l'informatica per commettere dei crimini contro gli utenti o per ottenere un guadagno. Di sicuro esistono persone interessate a rubare dati sensibili – primi fra tutti quelli bancari – per rivenderli, commettere frodi o estorcere denaro. Queste tipologie di hacker, comunemente chiamati *black hat hacker* o hacker cattivi, rientrano perfettamente nella descrizione del cybercriminale. Sono proprio loro le figure controverse che popolano l'immaginario collettivo, coloro che creano e diffondono virus e si intrufolano nei sistemi informatici degli utenti per rubare tutto ciò che promette un guadagno. Sono i nemici da combattere, i cattivi da debellare. Nelle loro mani, l'informatica diventa un'arma letale: un vero pericolo per tutti, singoli utenti, nazioni, imprese, piccole e grandi organizzazioni.

Ma come ho già anticipato, gli hacker non sono tutti uguali. Esistono, infatti, anche i cosiddetti hacker etici (*white hat hacker*), gli esperti informatici che mettono le proprie competenze al servizio di organizzazioni governative, aziende o istituzioni. Operando in maniera del tutto legale, questi hacker violano i sistemi informatici per testarli, ne individuano le vulnerabilità e propongono soluzioni. Sono esperti professionisti della sicurezza informatica, e per questo molto ambiti dalle grandi aziende, soprattutto in quelle nel mirino dei cybercriminali. Alcuni di loro sono addirittura entrati a far parte della storia, come Kevin Mitnick, conosciuto anche come il Condor, famoso per essersi intrufolato nei sistemi delle compagnie telefoniche americane – spesso per puro

e semplice divertimento – e aver hackerato il sistema di posta vocale della Pacific Bell. Con le sue fughe, gli inganni, le violazioni e i numerosi tentativi di depistaggio, Mitnick è stato un vero e proprio incubo per l'FBI. Negli anni successivi al suo arresto, dopo essersi convertito in white hat hacker, il Condor ha aperto una sua società di consulenza e aiutato numerose aziende e istituzioni, tra cui IBM, Microsoft e NASA, a sviluppare nuove tecnologie di sicurezza per contrastare i crimini informatici.

Che siano buoni o cattivi, gli hacker hanno indubbiamente grandi abilità e potenzialità. Sono capaci di trovare sempre nuovi modi per eludere i sistemi di sicurezza, e ogni ostacolo rappresenta per loro soltanto l'ennesima sfida contro sé stessi. In altre parole, sono inarrestabili, ed è molto difficile – se non addirittura impossibile – capire come anticipare le loro mosse e agire in un'ottica di prevenzione. Soltanto un altro hacker o un informatico esperto, giocando d'astuzia, può sperare di mettere al tappeto un suo collega, o comunque di rendergli la vita veramente difficile, al punto tale da farlo arrendere.

Non dobbiamo però commettere l'errore di immaginare il mondo degli hacker come un universo in cui si scontrano le forze del male contro le forze del bene. Le dinamiche che ruotano attorno all'utilizzo lecito o illecito dei mezzi digitali sono molto più complesse e articolate di così, e ci spingono a fare una riflessione che va ben oltre l'ambito legislativo. Vediamo perché.

Quando non agiscono con intenti malevoli o per ragioni strettamente legate al lavoro, spesso gli hacker assumono il ruolo di guardiani del digitale. In questo caso, il loro scopo è dimostrare al mondo che i sistemi informatici più in uso,

quelli gestiti dalle grandi multinazionali tecnologiche e intorno a cui ruotano enormi quantità di denaro, non sono poi così tanto sicuri come le stesse aziende vogliono farci credere. Poiché le parole, spesso, non sono sufficienti a dimostrare questa evidenza, gli hacker scelgono di passare direttamente ai fatti. Decidono così di diffondere panico e scompiglio: approfittando dei bug di sistema, entrano illegalmente nei siti delle banche, in quelli militari o delle grandi corporazioni, per diffondere tra gli utenti uno stato di allarme. Il loro intento non è provocare un danno economico a queste infrastrutture, ma dimostrare le vulnerabilità dei sistemi utilizzati da una vasta gamma di obiettivi, compresi i singoli utenti del web che affidano i propri dati ad aziende private poco interessate a proteggerli.

La maggior parte degli attacchi di massa di cui parlano telegiornali e quotidiani è una conseguenza diretta della mancanza di adeguate misure di sicurezza da parte dei soggetti coinvolti. I media, prima di scatenare il panico tra la folla e dare la caccia all'untore, dovrebbero riflettere su quelle che sono le cause reali del problema, e spostare poi l'attenzione sulle responsabilità delle parti coinvolte: chi è il vero colpevole? Chi dichiara di vendere un servizio sicuro e di qualità, o chi dimostra con i fatti la falsità di una simile dichiarazione?

Se ancora nutri qualche dubbio, provo a illustrarti la stessa dinamica con un esempio forse più familiare. Immagina di avere appena acquistato una macchina nuova: ti metti al volante, ma dopo qualche metro ti accorgi che i freni non funzionano e finisci dritto contro un palo. A chi attribuisci la responsabilità del tuo incidente? Alla casa costruttrice dell'automobile che ti ha venduto un prodotto non conforme, o alla persona che ha installato il palo contro cui hai

sbattuto? La risposta, qui, ci sembra quasi banale. E allora perché, invece, quando parliamo di cybersicurezza, puntiamo subito il dito contro chi organizza gli attacchi, e non con le case software che costruiscono e gestiscono reti informatiche poco sicure? Ricordiamo che gli hacker penetrano nei sistemi sfruttando i bug, ovvero gli errori di programmazione commessi all'origine, nel momento della creazione del software. L'hacker non distrugge, cerca l'errore. Sa che nella rete, prima o poi, troverà un buco: non deve fare altro che setacciarla con cura e, una volta scovato, trovare il modo migliore per mostrarlo al mondo.

Questa tipologia di attacchi, quindi, non ha mai come obiettivo un singolo ente, un'azienda o un privato: nel mirino ci sono le corporazioni che possiedono grandi monopoli, le stesse che, in maniera del tutto sleale e poco competitiva, impongono al mondo il dominio del copyright, un modello di sviluppo che accentra il potere del software nelle mani di pochi protagonisti, e che rappresenta un limite per una più larga e democratica diffusione degli strumenti informatici.

Quando non operano per ottenere riscatti, per accrescere la propria notorietà o per puro divertimento, gli hacker sono spesso guidati da ideali nobili e condivisibili. Indubbiamente mettono a punto i loro attacchi con mezzi e modalità non convenzionali e illegali. Ma in un mondo in cui si commettono ingiustizie alla luce del sole e le parole di chi protesta spesso non vengono prese in considerazione, una presa di posizione così decisa, basata su evidenze inconfutabili, può davvero fare la differenza.

In virtù delle loro grandi abilità, gli hacker hanno un certo potere, e non soltanto nell'ambiente informatico. Sono in grado di danneggiare la reputazione (talvolta anche le finanze) di singoli utenti o intere organizzazioni: le

conseguenze dei loro attacchi si ripercuotono sulla giustizia, sull'economia, sulla cultura, e in generale su molti aspetti della nostra società contemporanea. Insomma, giocano un ruolo importante nella partita, soprattutto perché, se solo lo volessero, potrebbero sconvolgere le carte e riscrivere le regole del gioco. Come ci insegna l'Uomo Ragno, da grandi poteri non possono che derivare grandi responsabilità. Ma come le gestiscono, gli hacker, queste responsabilità?

Non proprio in maniera tradizionale, ecco. Non a caso gli hacker – mi riferisco sempre a coloro che non vengono assoldati dalle aziende – sono famosi proprio per la loro volontà di restare nell'ombra. Non si espongono e non svelano la propria identità sia per evitare conseguenze legali che per riuscire a operare in maniera più efficace: mantenendo l'anonimato, riescono a collaborare più facilmente tra loro e a condividere informazioni senza il timore di essere scoperti.

Nonostante il coinvolgimento nelle questioni legate alla gestione della sicurezza o alle direttive sul rispetto della privacy, quella degli hacker non è una responsabilità politica, anzi. Come gran parte degli informatici, questi esperti del digitale sono tendenzialmente apolitici, anche per questioni strategiche: quasi mai si schierano con un partito o si eleggono portavoce di un'ideologia. Anche perché mantenere una posizione neutrale può conferire loro maggiore credibilità, soprattutto quando gli obiettivi che scelgono potrebbero essere politicamente rilevanti.

Stare al di fuori degli schieramenti, però, non vuol dire essere disimpegnati, e ce lo dimostrano le azioni di disobbedienza civile praticate da alcuni degli hacker

più famosi della storia, chiamati per l'appunto 'hacktivisti', termine che deriva dall'unione delle parole 'hacker' e 'activist'.

Uno dei gruppi più famosi di hacker attivisti è sicuramente WikiLeaks, un'organizzazione internazionale di informatici (e non solo) fondata da Julian Assange nel 2006, con lo scopo di diffondere quanto più possibile notizie, informazioni segrete e documenti riservati di grande importanza militare o diplomatica. O ancora la comunità Anonymous, un gruppo decentralizzato di hacker in cui non esistono leader o gerarchie, ma solo gruppi di liberi individui con obiettivi comuni, impegnati nell'organizzazione di attacchi informatici contro istituzioni governative, aziende o enti considerati corrotti[7].

Smascherando ingiustizie e lottando a favore della libertà di espressione, questi hacker attivisti sono costantemente coinvolti in questioni di grande importanza nel mondo contemporaneo, come i conflitti. Ne è un chiaro esempio il lancio di *Operation Russia*, la guerra cibernetica contro il governo russo portata avanti da Anonymous a partire da febbraio 2022, che comprende operazioni disastrose per i bersagli, come attacchi ai siti governativi o violazioni dei sistemi di sicurezza di banche e canali televisivi.

Che lottino a favore di giuste cause o per arricchirsi, gli hacker hanno indubbiamente un grande impatto nella nostra società digitale. Sono una forza potente in grado di influenzare gli eventi globali, e non è difficile immaginare che in futuro il loro potere sarà destinato a crescere sempre di più. Le guerre

[7] Pur mantenendo l'anonimato, questi hacker hanno scelto di mostrarsi al pubblico indossando la famosa maschera di Guy Fawkes, cospiratore cattolico inglese coinvolto nella congiura delle polveri, un complotto organizzato nel 1605 contro il re protestante Giacomo I d'Inghilterra.

cibernetiche, quelle che non si combattono sui campi di battaglia tradizionali ma nelle reti digitali di tutto il mondo e con mezzi sempre più sofisticati, sono una minaccia senza precedenti per la sicurezza globale. E lo saranno ancora, per molto tempo.

Nelle loro crociate, questi anonimi combattenti si battono a favore di cause considerate giuste o condivisibili nell'opinione comune: lottano contro le disuguaglianze, proteggono la verità, si battono per garantire un libero accesso alle informazioni o all'utilizzo dei mezzi tecnologici, agiscono in difesa dei diritti universali e contro l'accumulo eccessivo di potere finanziario nelle mani di pochi.

Fino a quando a motivarli saranno ideali di giustizia ed equità, possiamo certamente considerarli alla stregua di guardiani del digitale o paladini del mondo informatico. Ricordiamo, però, che i supereroi nella realtà non esistono, e da grandi poteri derivano sì grandi responsabilità, ma anche grandi minacce collettive.

Informatica e scopi criminali: un pericolo invisibile

È ormai chiaro a tutti: l'informatica è uno strumento potente. Può essere utilizzata per combattere il crimine, ma anche e soprattutto per diffonderlo. Quando pensiamo ai reati legati all'utilizzo dei mezzi digitali, però, non dobbiamo fermarci a considerare soltanto i classici attacchi mirati a rubare denaro o informazioni sensibili. Ci sono alcune tipologie di reati, non commessi necessariamente da hacker, informatici o esperti nel settore, la cui grande

diffusione è dovuta proprio all'utilizzo illecito e non convenzionale dei mezzi tecnologici.

L'informatica è un mezzo straordinario e versatile, ormai non abbiamo dubbi. Ma è anche un'arma a doppio taglio: se da un lato offre strumenti preziosi alle forze dell'ordine per investigare e prevenire i reati, dall'altro crea nuove frontiere per il crimine. Non sto parlando qui dei classici reati commessi per ottenere denaro o informazioni sensibili, come il furto d'identità o il phishing, di cui abbiamo già parlato in precedenza. Mi riferisco a crimini di natura diversa, che rappresentano una minaccia vera non tanto per i nostri 'beni digitali', quanto per la nostra stessa vita.

Prova a fare mente locale e a immaginare violazioni o comportamenti criminali nati proprio in seguito alla diffusione dei mezzi tecnologici. Crimini che vent'anni fa non esistevano, o che non erano commessi nella misura in cui lo sono oggi.

Ebbene, la lista è veramente lunga: cyberbullismo, pedopornografia, grooming, manipolazione e sfruttamento sessuale, stalking online, revenge porn. Per non parlare, poi, di fenomeni che l'informatica ha contribuito ad amplificare, come il contrabbando di droga, armi e alcool, il traffico di organi o il riciclaggio di denaro, spesso a opera di organizzazioni mafiose che dispongono di mezzi informatici sofisticati e abili professionisti alle loro dipendenze. In altre parole, di criminali informatici al servizio di altri criminali.

Come vedi, la situazione è molto complessa: i soggetti coinvolti in queste tipologie di crimini sono diversi, e le conseguenze ben più gravi del furto di

informazioni. Proviamo qui a fare un po' di chiarezza, partendo proprio dai reati commessi dalle grandi organizzazioni criminali.

Le più grandi associazioni criminali di tutto il mondo sono costantemente alla ricerca di hacker ed esperti informatici da assoldare, con l'obiettivo di sviluppare software, dispositivi per il mascheramento dei microfoni, programmi con chat crittografate e sistemi di non tracciabilità che permettano ai membri dell'organizzazione di comunicare in tranquillità da una parte all'altra del mondo, senza il pericolo di essere trovati o registrati. Grazie alle loro elevate disponibilità economiche, questi 'maestri' del crimine sono in grado di reclutare grandi team di programmatori. Tutto, naturalmente, in gran segreto.

Ed è proprio grazie al lavoro di questi informatici che molti sistemi di protezione dei dati hanno visto poi una larga condivisione anche al di fuori degli ambienti criminali. Ne è un esempio un famoso sistema di messaggistica istantanea Telegram, gratuito e ormai conosciuto da tutti, nato per scambiare foto, video e messaggi. Con una struttura di programmazione semplice ma un sistema di crittografia molto potente, il suo uso è passato in poco tempo da lecito a illecito, offrendo la possibilità a intere organizzazioni criminali di condividere informazioni in tutto il mondo.

I programmatori dei sistemi, tra cui proprio le piattaforme di interscambio, in questi casi non sono perseguibili, perché è l'uso che si fa di una tecnologia a segnare la differenza tra giusto o ingiusto.

Anche se creati per favorire le operazioni delle organizzazioni criminali, gran parte dei sistemi digitali utilizzati per favorire scambi di denaro, ricettazioni, flussi di dati criminosi e contenuti illegali sono a disposizione di tutti gli utenti.

Non c'è bisogno di essere un hacker o un esperto di sistemi informatici per capire in che modo farsi recapitare a casa un prodotto illegale. Basta qualche ricerca in rete, e non necessariamente nei meandri del dark web, e il gioco è fatto. Non a caso intere bande di spacciatori si sono spesso servite del servizio di Amazon per trafficare droga da un lato all'altro del pianeta, e tutto senza destare il minimo sospetto. Commettere crimini, purtroppo, non è mai stato così facile come nell'era digitale.

Ci sono poi altri crimini diretti verso tipologie di utenti particolari, più inconsapevoli e meno propensi a adottare misure di sicurezza durante la navigazione, come i bambini e gli adolescenti. Quello della produzione, del possesso e della diffusione di materiale pedopornografico è un fenomeno purtroppo sempre più diffuso. Si tratta di una vera e propria piaga sociale che ha un impatto devastante sulle vite dei bambini, poiché causa di traumi psicologici e danni emotivi permanenti.

Sempre più minori, oggi, hanno libero accesso ai mezzi tecnologici senza la sorveglianza degli adulti: utilizzano servizi di messaggistica istantanea, navigano nel web e fruiscono dei contenuti delle diverse piattaforme ignorando i limiti di età che le stesse impongono. Questa libera esposizione permette loro di entrare in contatto con malintenzionati, e talvolta di stringere vere e proprie relazioni con questi. Attraverso la manipolazione psicologica, i criminali riescono a instaurare con le loro vittime dei rapporti di intimità, sfruttando le chat private dei social network o dei videogiochi online. Ma non solo: una volta guadagnata la fiducia e ricevuto il materiale, gli adescatori continuano spesso le loro attività manipolatorie attraverso altre forme di violenza, come la minaccia o il ricatto.

Simili fenomeni criminali dovrebbero spingerci a prendere dei provvedimenti seri e mirati sull'uso consapevole dei mezzi tecnologici. Provvedimenti indirizzati ai bambini, a partire già dai primi anni di scuola, ma anche e soprattutto agli adulti, il cui ruolo è supervisionare, impartire limiti e, in generale, insegnare ai propri figli come utilizzare la tecnologia responsabilmente e con moderazione. In questo modo riusciremo anche a limitare la diffusione di altri problemi ugualmente impattanti legati all'uso degli strumenti tecnologici, come il cyberbullismo, una forma di aggressione perpetrata esclusivamente online, che produce gravi conseguenze psicologiche ed emotive nelle giovani vittime.

Non possiamo certo impedire ai più piccoli di utilizzare la tecnologia. Un cellulare in mano a un minore è pur sempre uno strumento utile, soprattutto per i genitori, che hanno spesso necessità di rintracciare i propri figli quando sono da soli fuori casa. Non dimentichiamo, poi, che i mezzi digitali hanno un potenziale enorme: un libero e controllato accesso agli strumenti informatici, proprio a partire dai primi anni di scuola, può aiutare i più giovani a sviluppare nuove passioni, ad alimentare interessi, persino a superare difficoltà legate all'apprendimento. Anche se la tecnologia è indispensabile, però, non possiamo considerare il mondo del digitale come un posto in cui sentirci al sicuro e protetti dalle insidie.

Saper imporre dei limiti è importante, così come assicurarsi che vengano rispettati. Sarebbe opportuno, ad esempio, impedire ai bambini e ai ragazzi di utilizzare i propri dispositivi in classe, anche per proteggere insegnanti o compagni dal rischio di essere registrati o fotografati senza autorizzazione. Purtroppo, la dipendenza dai dispositivi tecnologici è un fenomeno sempre più

diffuso, soprattutto tra i giovani, spesso in preda alla smania di produrre contenuti, condividere, ricevere like e approvazioni dall'esterno. Come è facile intuire, però, un uso smodato non è mai un uso responsabile, etico e rispettoso delle leggi. Senza avere consapevolezza della propria privacy e senza essere in grado di proteggere i propri dati personali, i giovani di oggi difficilmente diventeranno cittadini digitali responsabili di domani.

La tecnologia corre veloce, e non sempre coloro che dovrebbero normarne l'utilizzo riescono a stare al passo, soprattutto se non hanno le competenze giuste per farlo. Per sfruttare al massimo le potenzialità degli strumenti di cui disponiamo senza correre il rischio di cadere vittima di cybercriminali o malintenzionati che popolano il mondo offline e online, non ci resta che aguzzare lo sguardo e procedere con cautela. La selva oscura è ancora lunga da percorrere, e le belve che la popolano sanno sempre qual è il momento giusto per attaccare. Mai distrarsi, quindi, e mai fidarsi troppo delle apparenze.

I pericoli più grandi, come abbiamo visto, si nascondono nell'ombra. Anzi, a volte sono addirittura invisibili.

Capitolo 5

Digitalizzazione e futuro

La complicata situazione italiana

Ora che hai attraversato la selva sui tuoi passi e hai imparato a riconoscere quali sono le reali e le finte minacce che popolano il mondo del digitale, ti invito momentaneamente a cambiare prospettiva e a guardare questa foresta oscura e affascinante dall'alto. Abbandona il tuo punto di vista e prova ad abbracciare una visione più ampia e generale per constatare, al di là degli utilizzi che ne fanno i singoli, come viene normata o gestita l'informatica nel contesto digitale contemporaneo in cui viviamo.

Sicuramente avrai notato che alle soglie della foresta non esiste alcun guardiano: tutti possono usufruire liberamente dei mezzi tecnologici, per scopi personali, lavorativi e – purtroppo – anche criminali. Chi attraversa il magico portale che divide il mondo offline da quello online sa di affrontare un viaggio in solitaria: incontrerà magnifiche opportunità, grandi rischi e minacce spaventose. Potrà difendersi dagli attacchi con delle armi efficaci: un certo livello di esperienza, la consapevolezza, la logica. Armi che nessuno gli fornisce, ma che deve collezionare da solo, affidandosi soltanto alle sue forze.

Abbiamo visto che contare su un solido apparato di controllo è praticamente impossibile oggi. Se coloro che hanno poteri decisionali non sono in grado nemmeno di individuare i principali rischi che possono derivare da un uso

sconsiderato dei mezzi informatici, come possiamo sperare in un servizio di difesa efficace, che tuteli davvero gli interessi dei singoli utenti?

Il problema principale è che a gestire l'informatica, a fare leggi sulla cybersicurezza e a prendere provvedimenti mirati legati all'utilizzo dei mezzi tecnologici sono persone che di questa disciplina conoscono ben poco. Questi signori della legge spesso immaginano – basandosi sulle esperienze altrui o su ciò che in giro "si dice" – quali potrebbero essere le ansie più comuni e quali le minacce da allontanare. In base a queste fantasticherie prendono provvedimenti – a volte ridicoli, altre totalmente inutili –, lasciandosi guidare semplicemente dalla paura o dall'istinto. Senza conoscere davvero l'informatica, stabiliscono dei paletti, dei limiti da non oltrepassare, inventando grandi paroloni che vogliono dire tutto, ma che in realtà non dicono niente.

La mancanza di competenze informatiche di chi ha il potere decisionale nelle sue mani è un grande ostacolo per l'innovazione: chi non capisce il potenziale di una nuova tecnologia – come oggi accade con l'intelligenza artificiale – come può portare avanti una politica di sviluppo? Come può assicurarsi che tutti possano godere dei benefici del digitale in modo sicuro e tutelato? Non è difficile immaginare quanto possano essere vaghi o inadatti dei regolamenti creati ad hoc da persone poco esperte in materia.

I passi avanti che si compiono per colmare questo divario di competenze sono spesso impercettibili. Questo perché le istituzioni, e in particolar modo quelle italiane, considerano l'informatica soltanto come l'ennesima voce di bilancio da dover gestire, magari spendendo meno risorse possibili.

Ebbene, è questo ciò che intendo quando parlo di 'inganno informatico': sono convinto, infatti, che gran parte dei provvedimenti che si prendono oggi a favore dello sviluppo tecnologico siano in realtà dei rimedi di facciata, delle scappatoie utili soltanto a mascherare una gestione del tutto inconsapevole della materia. Una gestione che, tra l'altro, non nasce da nessuna visione a lungo termine, ma solo dalla volontà di risolvere problemi del presente.

Tutto ciò che oggi si mette in atto non basta. Non basta a rendere il mondo digitale un posto veramente sicuro. Non basta a permettere a scuole, enti di formazione, aziende, governi, pubbliche amministrazioni e imprese di sfruttare al meglio i benefici dell'innovazione tecnologica. Ma soprattutto, non basta a innalzare il livello di alfabetizzazione informatica di noi italiani, decisamente basso se confrontato con quello dei nostri vicini europei.

Gli hacker, i cybercriminali e gli anarchici che utilizzano il digitale seguendo regole non precostituite hanno di certo creato il panico tra gli utenti comuni, non tanto per via delle loro azioni, quanto piuttosto per la narrazione che ne fanno oggi i media, i quali a volte restituiscono un'immagine del tutto ingannevole di questi fenomeni. Di conseguenza, gli utenti, in preda alla paura, sentono di doversi tutelare: si domandano perché non ci siano prese di posizione da parte delle istituzioni, normative chiare, protocolli di sicurezza e leggi più restrittive nei confronti di chi commette reati informatici. I governi, dal canto loro, navigano nell'incertezza: non sanno come eliminare le minacce senza sacrificare la libertà digitale dei singoli e come evitare di porre dei limiti ai processi di innovazione.

Spesso ancorati a paradigmi del passato, i politici non riescono a comprendere la portata della rivoluzione tecnologica in atto. Sono consapevoli di navigare nel buio e quando capiscono di aver bisogno di aiuto cercano il coinvolgimento di persone 'esperte', quantomeno per scaricare su di loro la responsabilità di alcune scelte. Peccato, però, che questi sedicenti esperti spesso non siano altro che i famosi professori titolati e pluricertificati che dimostrano sì di conoscere a menadito le definizioni, ma che nella pratica non hanno idea di come far funzionare un'infrastruttura o come eliminare le vulnerabilità dei sistemi.

Ma lo abbiamo visto, l'informatica è un mondo incredibilmente vasto e settorializzato: così come non basta una conoscenza esclusivamente teorica della materia, non basta nemmeno saper scrivere un codice o essere in grado di installare un sistema operativo per raggiungere il grado di consapevolezza necessario a gestire il processo di digitalizzazione di un intero paese. Serve di più. Molto di più.

Prima di tutto, serve collaborazione: tra informatici e altri informatici, tra informatici e legislatori, tra informatici e tutte le altre figure coinvolte nei processi di sviluppo di un paese. L'innovazione tecnologica non è il risultato di un'azione specifica, ma un enorme processo che per realizzarsi richiede tempo e professionalità. E che prevede per questo il coinvolgimento di figure professionali legate ad altri settori, come quello dell'istruzione, dell'economia o della ricerca.

Serve, poi, un atteggiamento di totale apertura nei confronti della conoscenza: chi occupa un ruolo istituzionale e non ha dimestichezza con i mezzi digitali deve necessariamente recuperare le sue mancanze, a partire proprio dalle basi,

dall'abc. È un aspetto, questo, di fondamentale importanza, perché la rivoluzione informatica è un fenomeno tutto sommato moderno, e non tutti possono contare sulle competenze acquisite con l'uso prolungato degli strumenti tecnologici. Chi non è un cosiddetto 'nativo digitale' deve impegnarsi attivamente per acquisire consapevolezze, sviluppare nuove abitudini, sapere quali sono le problematiche al centro dell'attenzione pubblica; e al tempo stesso, chi nel digitale si muove con dimestichezza non può limitarsi a utilizzare la tecnologia o a seguire l'ultimo corso blasonato sul web.

A frenare il processo di digitalizzazione, oltre alle difficoltà legate al recupero delle risorse o alla ricerca di professionisti in grado di dare un contributo di valore (poiché valutati soltanto in base ai titoli e non alle reali competenze), è anche un certo pregiudizio direi quasi culturale nei confronti dell'informatica, considerata ancora marginale in molti contesti. Ad esempio, nelle scuole non viene insegnata, mentre i dipendenti dei settori pubblici e privati non vengono adeguatamente formati.

In generale, è come se non riuscissimo ancora a superare la nostalgia di un passato pretecnologico, in cui tutto era più semplice e immediato. Questo pregiudizio, oltre a mettere in luce soltanto gli aspetti più oscuri e negativi dell'informatica, getta ombra sulle potenzialità del digitale, annullando qualsiasi spinta verso il progresso. Ma è solo abbracciando lo sviluppo che avremo la possibilità di migliorare concretamente la nostra vita e quella delle generazioni future. È solo mettendo la tecnologia al nostro servizio – e non il contrario – che saremo in grado di competere con il resto del mondo, lavorare in modo più

efficiente, migliorare i processi produttivi ed eliminare finalmente le barriere che ci impediscono di esprimere pienamente il nostro valore.

"C'è vero progresso soltanto quando i vantaggi di una nuova tecnologia diventano per tutti" diceva Henry Ford più di un secolo fa, in riferimento all'automobile, un'invenzione che ha rivoluzionato il nostro modo di stare al mondo quando da privilegio riservato a pochi compratori benestanti è diventata un bene accessibile a tutti. E la storia ci ha dimostrato che è vero: il potenziale della tecnologia è smisurato, infinito. Quando sarà al servizio di tutti, allora potremo davvero aprire la strada all'innovazione e considerarci finalmente un paese competitivo, e non solo in ambito digitale.

La moda del 'punto zero'

Lo sviluppo tecnologico e la digitalizzazione sono delle vere e proprie ruote motrici per l'economia. Sfruttando le nuove tecnologie, le aziende possono automatizzare e ottimizzare processi, aumentando la loro produttività e diminuendo di gran lunga i costi. Ma non solo. La digitalizzazione ha permesso a nuove industrie e mercati di crescere e diffondersi rapidamente. Più opportunità di lavoro, più servizi, più competitività, più innovazione e crescita sostenibile: tutto questo è oggi una conseguenza di alcune scelte mirate compiute in passato. Ma tutti i benefici di cui oggi godiamo sono solo una piccola percentuale dei potenziali vantaggi di cui potremmo approfittare mettendo in atto una vera transizione digitale, che interessi in particolare il mondo dell'industria, a trecentosessanta gradi.

Non ho dubbi al riguardo, almeno in linea teorica: la digitalizzazione dei processi produttivi è per tutti un grande obiettivo da raggiungere. Peccato, però, che nel momento in cui bisogna agire e prendere provvedimenti seri e mirati, tutto diventa improvvisamente vago o caotico: le idee si confondono, le risorse scarseggiano e la disinformazione, come al solito, regna sovrana.

Ne è un ottimo esempio ciò che è accaduto – e in parte sta ancora accadendo – con i processi legati alla cosiddetta quarta rivoluzione industriale, meglio conosciuta come Industria 4.0, un fenomeno che genera in molti informatici perplessità. Senza perdere altro tempo proviamo a fare chiarezza: vediamo cosa si intende oggi esattamente per Industria 4.0 e perché se ne fa un gran parlare.

Nonostante l'espressione sia futuristica e altisonante, la quarta rivoluzione industriale è un semplice piano di sviluppo che prevede agevolazioni a favore dell'innovazione tecnologica per le imprese. Lo scopo di un simile provvedimento è realizzare finalmente il passaggio da un modello di produzione tradizionale a uno più automatizzato e interconnesso, che implichi cioè l'utilizzo di macchinari o piattaforme tecnologiche innovative. Attraverso questo piano di sviluppo le imprese possono non solo migliorare la loro produttività, ma anche ottimizzare flussi di lavoro, ridurre gli sprechi, adattarsi alle mutevoli esigenze di mercato o addirittura creare nuovi modelli di business. E tutto questo in che modo? Sfruttando le potenzialità delle tecnologie digitali, il che di per sé non rappresenta certo una bella scoperta.

Ciò che stranisce è che in questo provvedimento non c'è niente di 'nuovo'. Se ci riflettiamo, i processi di automazione e digitalizzazione di macchinari e industrie sono ormai in atto da decenni: è da quando abbiamo accesso a internet

e ai dispositivi digitali che piccole, medie e grandi imprese hanno introdotto strumenti e piattaforme tecnologiche per ottimizzare i tempi e i metodi di lavoro. E se questo in molte aree d'Italia è avvenuto parzialmente o più lentamente che in altre, è spesso a causa di costi proibitivi, difficoltà nell'ottenere finanziamenti, tempistiche dilatate, mancanza di formazione o semplice inconsapevolezza di chi non sa in che modo mettere a punto determinate strategie.

Il piano Industria 4.0 è una trasformazione che, per realizzarsi, richiede non solo un grande impegno da parte di tutti gli attori coinvolti, ma anche una certa trasparenza nei metodi, nei costi, nei processi decisionali e burocratici necessari per la sua messa in atto. Cosa che invece spesso non accade, complice una mentalità ancorata a un modo di 'fare impresa' tradizionale, poco aperta al cambiamento.

Ma andiamo ancor più a fondo nella questione e vediamo cosa devono fare in concreto le aziende per mettere in atto il piano Industria 4.0.

Ben poco, in realtà. Per avere accesso a incentivi statali, le imprese devono impegnarsi ad acquistare attrezzature e strumenti tecnologicamente avanzati, come sistemi informatici che permettano di gestire o tracciare la merce e di monitorare la produzione. Questi strumenti, naturalmente, devono rispondere a determinati requisiti. Il più importante di tutti? L'interconnessione: una parola che fa brillare gli occhi dei meno esperti, ma che lascia perplessi i veri informatici. Ti spiego subito il motivo.

Per macchinari interconnessi si intendono tutti quegli strumenti in grado di mettersi in contatto e cooperare con altri macchinari, altre persone, altri sistemi presenti all'esterno dell'ambiente industriale. Da un punto di vista puramente

tecnico, questi strumenti, gran parte delle volte, non hanno nulla di eccezionale. Si tratta spesso di tecnologie di cloud computing, macchinari dotati di sensori wireless e rete LAN o, in generale, apparecchiature connesse a un sistema, con interfaccia semplice e intuitiva e gestibili anche da remoto. Prodotti e servizi in larga parte già venduti e diffusi, ma che adesso, rientrando nell'elenco di beni idonei per il piano di innovazione, godono di maggiore popolarità e sono per questo più costosi. Il fatto che molte aziende, poi, non abbiano la possibilità di formare i dipendenti e insegnare loro a utilizzare le nuove tecnologie è un discorso che meriterebbe un approfondimento a parte.

In molti, seguendo proprio questa linea, hanno venduto prodotti di diversa natura (come forni, frigoriferi, taglierine ecc.) spacciandoli per interconnessi, con il solo scopo di vendere di piu' e alzare i prezzi. Per dimostrare di essere un paese ricco di aziende evolute e digitalizzate, basta davvero attaccare un PC a un muletto?

Giusto o sbagliato che sia, credo che il problema principale sia proprio alla fonte, nelle leggi che regolano simili dinamiche.

In linea generale, quindi, l'Industria 4.0 può essere considerata come una vera e propria trovata di marketing, un metodo per convincere le aziende a mettere in atto determinate strategie in cambio di sgravi fiscali o agevolazioni, senza che ci sia un reale interesse nei confronti dello sviluppo tecnologico all'interno del contesto industriale.

Inoltre, ed è questa la domanda delle domande: chi può davvero stabilire cosa rientra nel piano e cosa no? In base a quali criteri un software o un macchinario può essere considerato idoneo, e quindi acquistabile tramite questo strumento?

Viviamo in un mondo in cui tutto è interconnesso, in cui tutto ciò che viene sviluppato contribuisce in maniera sostanziale al progresso: ha ancora senso parlare di requisiti e imporre paletti?

Sono certo che lo stesso accadrà quando il 4.0 verrà sostituito dal 5.0, un nuovo piano d'azione che già si prospetta all'orizzonte, e che permetterà ben presto a piccole e grandi imprese di investire nell'automazione dei processi e nell'acquisto di macchinari che sfruttano sia l'intelligenza artificiale che il risparmio energetico. Anche in questo caso, i produttori si limiteranno a integrare un piccolo codice di intelligenza artificiale o un dispositivo green nei loro strumenti, consentendo così alle aziende di acquistare qualsiasi cosa. In altre parole, viviamo in un paese in cui il progresso non viene accettato a braccia aperte, ma viene regolato da leggi che incentivano economicamente chi lo adotta, e questo non rappresenta certo il modo migliore per affrontare le sfide digitali del futuro.

Senza dubbio, le nuove tecnologie sono un elemento chiave dello sviluppo: senza accogliere le innovazioni e senza approfittare dei benefici derivati dai processi di digitalizzazione siamo destinati a rimanere fermi sulle nostre gambe. L'evoluzione, però, non si può raggiungere soltanto attraverso piani d'azione. Gli imprenditori devono esserne consapevoli: per non restare indietro bisogna abbracciare il progresso, e non pensare di realizzarlo con l'ennesimo vantaggio statale. Come è accaduto a Yahoo!, che nel 1998 avrebbe potuto acquistare Google per un milione di dollari e continuare indisturbato il suo cammino di crescita, o a Nokia, che ha scelto di non inserire Android nei suoi sistemi. E potrei continuare…

Con un simile piano d'azione, in Italia, non abbiamo fatto un vero e proprio passo avanti. Abbiamo creato l'ennesima legge destinata a complicare ulteriormente una situazione già delicata in partenza. Una normativa che sorprende chi di informatica e innovazione tecnologica non se ne intende, ma che di certo non ha fatto scalpore nella comunità degli informatici, ben consapevoli di come si stia cercando di far passare per straordinario un provvedimento che, nei fatti, non ha nulla di speciale.

Non è attraverso iniziative di marketing che possiamo sperare di ottenere risultati soddisfacenti: il progresso non si realizza quando le tasche sono piene, ma quando si adotta una mentalità aperta e lungimirante, quando si comprende pienamente il valore di un obiettivo e ci si coalizza per raggiungerlo.

La strada da percorrere, quindi, è ancora molto lunga. Anche se abbiamo tutta l'attrezzatura necessaria, ciò che ci manca davvero è la motivazione, la voglia di scoprire cosa ci aspetta al di là del traguardo.

Se non riusciamo a correre a braccia aperte verso il futuro, è perché spesso siamo immobilizzati dalla paura di sbagliare, di cadere nell'ennesimo tranello teso da chi ha più potere di noi. Ma c'è uno strumento in grado di eliminare questa paura, ed è la conoscenza. Il progresso si fonda sullo studio, sui processi di acquisizione di consapevolezza di un intero popolo. Ed è proprio per questo che ogni società avanzata dovrebbe investire quante più risorse possibili nella formazione.

Le contraddizioni del sistema formativo: che fine fa il talento naturale?

E proprio a proposito di formazione, lo scenario che si apre davanti ai nostri occhi non sembra proprio dei migliori.

Come ho specificato spesso nel corso di questo libro, quello della formazione e delle certificazioni delle competenze informatiche è un problema che interessa un gran numero di professionisti o di aspiranti tali, e non soltanto per una questione di definizioni. Al giorno d'oggi, lo abbiamo visto, tutti possono esercitare l'informatica, definirsi professionisti informatici, eleggersi portavoce di un'intera categoria di esperti, senza che nessuno possa batter ciglio. Questo accade prima di tutto perché nessuno, o quasi, ci capisce nulla: non esiste un albo specifico per informatici, e fino a poco tempo fa nemmeno dei contratti collettivi per lavoratori dipendenti. Per questo motivo, gli informatici di oggi si avvicinano alla professione mal volentieri, mentre i lavoratori autonomi vengono considerati come semplici artigiani o consulenti, in base a una classifica professionale che si acquisisce tramite titoli di studio o con un'esperienza pluriennale. Le certificazioni rilasciate da enti e aziende private considerate affidabili, però, non sono in grado di attestare il reale possesso di competenze in uno dei tanti settori specifici dell'informatica.

Dire "sono un informatico", quindi, può significare tutto o niente, perché non sono le dichiarazioni a rivelare la vera essenza dell'esperto. Questa consapevolezza, naturalmente, produce un gran numero di problemi, soprattutto nel mondo del lavoro, dove l'attestazione delle competenze resta ancora un

requisito fondamentale da soddisfare per essere assunti in qualche azienda leader del settore.

Per capire il motivo per cui nell'ambito dell'informatica determinare il valore di una certificazione è così difficile, ci tocca fare ragionamenti di più ampio respiro. Andiamo con ordine e partiamo dalle basi.

Iniziamo col dire che l'informatica, disciplina vasta e in continua evoluzione, mal sopporta le definizioni. Di conseguenza, per quanto appassionato o curioso, un esperto non potrà mai sperare di raggiungere le vette del sapere nel campo dell'informatica. Avrà sicuramente una spiccata dedizione all'apprendimento e una propensione ad approfondire tutto ciò che non conosce, ma non potrà mai praticare l'informatica in ogni contesto lavorativo: ci saranno sicuramente problemi che ancora non è in grado di risolvere, sia da un punto di vista pratico che teorico; in molte altre situazioni, invece, avrà bisogno di collaborare con qualche collega più esperto o più competente in altre aree specifiche dell'informatica. Insomma, la conoscenza assoluta e completa della disciplina è impossibile da raggiungere: persino i corsi di alta formazione accademica non possono mantenere una simile promessa.

Le università, in parte ancorate a un modo fin troppo teorico di concepire la formazione in ambito informatico, finiscono spesso per fornire soltanto una preparazione di base, soprattutto nell'ambito della programmazione. Senza dubbio possedere le basi è importante, ma non dobbiamo dimenticare che l'informatica si evolve alla velocità della luce: ciò che oggi può sembrare un fondamento della disciplina potrebbe diventare obsoleto nel giro di qualche anno, anche nel mondo della programmazione, dove i linguaggi diventano

sempre più efficienti, veloci e potenti, in grado di funzionare anche in hardware meno performanti, che consumano quindi una minore quantità di energia (un passo avanti fondamentale, in un'ottica di sostenibilità e gestione responsabile delle risorse).

Coloro che lavorano e praticano l'informatica ogni giorno, sanno bene che la convinzione di poter imparare tutto il necessario all'università è semplicemente infondata. E lo stesso si può dire per i corsi di formazione rilasciati da enti privati, quasi mai in grado di fornire competenze realmente spendibili sul campo.

Eppure, sono tante le aziende che assumono esclusivamente dipendenti con laurea, master e certificazioni annesse, fatta eccezione, come abbiamo già visto, per alcune grandi multinazionali del settore. Nella maggior parte dei casi, però, nelle aziende si è disposti a riconoscere soltanto il valore della didattica, dei titoli post-laurea e dei corsi di specializzazione offerti da enti privati, impedendo di fatto a chi ha sviluppato autonomamente le proprie abilità di accedere a ruoli di prestigio. Alcuni informatici, spinti dalla foga di dimostrare agli altri di essere migliori in un certo campo, sono disposti a collezionare titoli come fossero figurine, trascurando completamente la passione, l'entusiasmo o la naturale inclinazione verso questo mestiere.

Nel campo dell'informatica, proprio come accade nel settore delle arti, è il talento naturale a fare la differenza. La disciplina, la curiosità, la spinta verso vette sempre più alte: tutto questo non si apprende nelle aule universitarie, ma nelle stanzette o nei garage, in solitudine, illuminati solo dalla luce di un monitor. I percorsi formativi ufficiali non possono creare il talento: possono solo alimentarlo, far sì che emerga, o nel peggiore dei casi metterlo a tacere

definitivamente. Non è raro, infatti, che le università e le scuole di formazione scoraggino le menti più curiose. Quando i luoghi del sapere non riescono a stare al passo con le innovazioni del presente, ecco che si diffonde la disillusione, soprattutto nei più giovani. Ed è inutile coltivare una passione, se poi non la si può praticare liberamente ma si è costretti a seguire percorsi prestabiliti.

La storia ci insegna che non è un certo percorso a determinare il successo, ma l'impegno che si investe nella realizzazione di progetti concreti. Prima di creare Microsoft, Bill Gates, che non era di certo uno studente modello, decise di interrompere gli studi a Harvard, una delle università più prestigiose del mondo. La laurea non avrebbe cambiato la sua vita; Microsoft, al contrario, avrebbe cambiato il mondo. Mentre i suoi compagni di classe, laureati con ottimi voti, entrarono a far parte della sua azienda con il ruolo di dipendenti, Gates entrò nelle case di centinaia di migliaia di utenti per migliorare concretamente il loro modo di lavorare e comunicare. Tutto questo lo portò in breve tempo a diventare uno degli uomini più influenti e ricchi della terra. Oggi possiamo solo immaginare cosa sarebbe successo se, invece di investire le sue energie nella creazione di Microsoft, si fosse preso del tempo per terminare gli studi senza distrazioni.

L'università e gli enti di formazione, soprattutto oggi e soprattutto in Italia, forniscono ottime basi teoriche. Le competenze realmente spendibili nel mondo del lavoro, invece, si possono acquisire soltanto sperimentando, continuando a formarsi in autonomia, seguendo gli sviluppi della tecnica e mettendosi costantemente alla prova. La formazione di carattere istituzionale, sia pratica che teorica, è certamente utile, ma non è tutto. Può essere considerato un di più, o

semplicemente un punto di partenza. Ma non potrà mai rappresentare un traguardo.

La rincorsa… al corso

Nonostante le evidenze, però, la corsa all'ottenimento del certificato è un problema che affligge non solo i professionisti, ma tutto il mondo dell'informatica in generale. Vediamo perché questo accade.

Partiamo col dire che le certificazioni sono ancora molto richieste nel mondo del lavoro. Non avendo la possibilità – o le competenze – per giudicare il livello di preparazione di un informatico, i datori di lavoro (e soprattutto le istituzioni) si accontentano spesso di fare congetture e scorrere il dito sull'elenco di certificazioni attestate nel curriculum: più se ne contano, maggiore sarà la bravura di un informatico. Peccato, però, che queste attestazioni siano rilasciate da aziende private produttrici di hardware e software come Microsoft, Fortinet o Cisco, tanto per citare le più blasonate, che certificano solo l'utilizzo dei prodotti in questione. Non c'è da stupirsi per questo paradosso, dato che solo in campo informatico il potere è tutto nelle mani di poche multinazionali.

Gran parte delle volte, quindi, una certificazione informatica serve soltanto ad aumentare le probabilità di essere assunti da un'azienda, ad assicurarsi di non essere licenziati in quella in cui si è già assunti o magari a cambiare settore e sperare in un posto di lavoro migliore. Da un punto di vista pratico, le abilità acquisite, le nozioni e le nuove competenze passano del tutto in secondo piano.

Molti di coloro che desiderano certificarsi condividono un unico e semplice obiettivo: imparare a vendersi meglio.

Chi davvero pratica l'informatica nel quotidiano e conosce i limiti del nostro sistema formativo sa bene che a fare davvero la differenza in un contesto lavorativo non è la lunghezza del curriculum, ma ciò che si apprende attraverso l'esperienza o l'atteggiamento di apertura nei confronti di ciò che ancora non si conosce. Le certificazioni, dunque, più che a coloro che le ottengono a caro prezzo, servono soltanto a mantenere in piedi un sistema lavorativo basato sui titoli e sulle attestazioni cartacee, e non sulle reali capacità di chi ne fa parte. Ed è proprio questa la ragione per cui i corsi di formazione hanno una così invadente presenza sul mercato. Il curriculum vitae di un vero informatico dovrebbe contenere solo un elenco di competenze e abilità, oltre che un resoconto dell'esperienza nel campo.

La rincorsa al titolo ha alimentato in maniera spropositata l'offerta formativa. Un tale interesse verso le certificazioni, soprattutto negli ultimi anni, si è trasformata per alcuni in una grande miniera d'oro. Possiamo accorgercene senza difficoltà, semplicemente osservando ciò che accade ciclicamente: da quando i media hanno iniziato a parlare di cybersicurezza, in brevissimo tempo sono nati master universitari, percorsi di specializzazione e corsi incentrati proprio su questo argomento. E lo stesso sta accadendo adesso con le nuove scoperte nel campo dell'intelligenza artificiale. Una volta azionato, il meccanismo che alimenta questo circolo vizioso è impossibile da arrestare. Molti corsi di formazione, come abbiamo visto, vengono offerti da alcune aziende software semplicemente a scopo di marketing: la certificazione, in questi casi, è un

semplice incentivo a utilizzare determinati strumenti informatici invece di altri, come accade nelle scuole o nelle amministrazioni. Un hacker, a dirla tutta, la maggior parte delle volte non possiede né una laurea, né un master, né una certificazione, eppure riesce a violare i sistemi più sicuri e costosi.

Ma tornando a noi, in un settore in cui la richiesta del certificato viene prima della reale attestazione delle competenze, per un ente che si occupa di formazione sarà più importante il rilascio del titolo che la qualità dell'insegnamento. Inoltre – ed è questo il vero punto della questione –, se per accedere a un corso basta versare una certa somma di denaro, tutti coloro che pagano hanno la possibilità di ricevere un attestato, a prescindere dalle reali competenze, dalle abilità, dalla meritocrazia che tanto desideriamo nel mondo del lavoro.

Chi paga per ottenere un vantaggio competitivo in termini di opportunità, o semplicemente per accedere a un concorso o rientrare in una graduatoria, non è detto che quel vantaggio lo meriti davvero. Anche perché, diciamolo chiaramente, il mondo lavorativo non ha niente a che vedere con ciò che si trasmette o si impara tra i banchi di scuola o di università. Non è raro incontrare datori di lavoro che lamentano una vera e propria mancanza di abilità nei propri dipendenti plurilaureati o pluricertificati. Perché è chiaro che la conoscenza teorica non basta: i problemi pratici non si risolvono con le definizioni, ma con le applicazioni. È *facendo* che si diventa informatici: entrando nei sistemi e imparando a gestirli dall'interno; manovrando quell'universo invisibile fatto di reti, dati e informazioni che difficilmente si apprende dai libri imparando a

menadito concetti a volte superati da anni. L'informatica corre veloce; la formazione, purtroppo, non sempre.

Chi ha ottime basi teoriche non sempre è in grado di gestire nel modo migliore situazioni concrete. Conoscere i fondamenti della materia è certamente utile, non possiamo negarlo, ma a contare davvero, nel mondo del lavoro, è soprattutto la passione, l'unica leva che spinge i professionisti a mettersi in discussione, a imparare in autonomia laddove si hanno delle carenze, a trovare sempre nuovi modi per migliorarsi e crescere. Caratteristiche che rientrano nell'insieme delle competenze psicoattitudinali tanto care alle grandi aziende di settore, e che non possono essere attestate da nessun certificato, poiché emergono soltanto quando l'informatica diventa parte integrante della propria vita. Non a caso, i più grandi hacker della storia o le più grandi menti che hanno creato sistemi operativi, software o macchine hardware non erano né laureati né tantomeno pluricertificati.

La certificazione delle competenze informatiche, quindi, resta priva di valore se poi, nella pratica, non è in grado di fare la differenza. E questo difficilmente può accadere se coloro che rilasciano certificati – o in alternativa coloro che li richiedono – non hanno le competenze necessarie per valutare il livello di conoscenze di un aspirante professionista informatico. Il dubbio, in questo caso, è lecito: come può un non esperto capire se chi ha un certificato possiede davvero le abilità necessarie per lavorare nel settore?

Senza contare che in un contesto in continua evoluzione le competenze necessarie oggi non saranno le stesse di domani. Una certificazione spendibile in questo momento probabilmente perderà parte del suo valore nel giro di

pochissimi mesi. Aggiornamenti, nuovi software, tecnologie sempre più all'avanguardia: ogni singola innovazione richiederà un nuovo corso di formazione. Insomma, una corsa folle davvero difficile da sostenere!

In conclusione, basare il mondo del lavoro in campo informatico sulle certificazioni piuttosto che su una reale dimostrazione delle competenze può essere dannoso e limitativo. Se continueremo a selezionare i professionisti del settore soltanto in base ai titoli di studio, non faremo altro che privarci di chissà quante menti geniali.

Piuttosto che leggere curriculum su curriculum, le aziende dovrebbero imparare a riconoscere il genio, ad ammirare la scintilla che mette in moto la curiosità e fare in modo di tenerla sempre viva. È l'amore per ciò che si fa a creare terreno fertile per lo sviluppo, ed è solo la passione che fornisce gli strumenti in grado di cambiare la storia, proprio come è accaduto con i grandi informatici del passato, esperti spesso senza titoli ma fortemente innamorati della loro disciplina.

Una volta per tutte, lasciamo che a fare la differenza sia proprio la scintilla, e non un freddo elenco di voci scritte nero su bianco.

Insegnare l'informatica: l'importanza di partire dai primi anni di scuola

Quello delle competenze informatiche difficili da acquisire o da attestare, più che un problema legato alla natura della materia, è un aspetto che riguarda piuttosto un modo di pensare ancora legato a certi schemi del passato.

Come ho cercato di spiegare più volte nel corso di questo libro, uno dei più grandi limiti del nostro presente è proprio la scarsa consapevolezza che abbiamo nei confronti di una disciplina fondamentale. L'informatica ha cambiato e cambia ogni giorno la nostra vita, ma molti fanno ancora fatica ad attribuirle la giusta importanza, in ogni contesto.

Certo, in passato era sicuramente più difficile comprenderlo. Io stesso, ad esempio, ho iniziato a praticare l'informatica in un momento in cui i computer non erano diffusi e chi mostrava interesse nei confronti del digitale non veniva compreso. La rivoluzione digitale era a un passo di distanza, ma erano pochi coloro che riuscivano a intuirlo. Per la maggior parte delle persone sembrava ancora un universo distante anni luce.

Eppure, in breve tempo tutto è cambiato, il mondo si è evoluto: la tecnologia ha diffuso il benessere, l'innovazione ha migliorato le nostre vite, ha riscritto le regole della civiltà. E noi? Siamo stati in grado di accogliere questa rivoluzione?

Purtroppo no, o almeno non sempre. E questo possiamo vederlo chiaramente nelle scuole, dove spesso all'informatica viene riservato un ruolo marginale e non vengono investite risorse nella creazione di infrastrutture tecnologiche, come i classici laboratori in cui agli studenti – anche ai più piccoli – sarebbe data l'opportunità di sperimentare e imparare cose nuove.

L'educazione informatica nelle scuole, in molti contesti e regioni, è ancora allo stesso livello di dieci anni fa, se non di più. Non sempre, nel corso degli ultimi anni, gli insegnanti hanno dimostrato di saper gestire la didattica non tradizionale, o anche solo di riuscire ad accogliere le nuove esigenze degli alunni.

Naturalmente, l'insegnamento dell'informatica nelle scuole – fatta eccezione per gli istituti superiori di indirizzo informatico, dove alla disciplina è riservato uno spazio maggiore all'interno dei programmi ministeriali – non può e non deve raggiungere i livelli offerti dai corsi di alta formazione. Non serve che i bambini sappiano come usare un linguaggio di programmazione o come funziona un'infrastruttura. Bisognerebbe puntare piuttosto sulle competenze di base, quelle necessarie per diventare ottimi cittadini digitali. Saranno poi gli stessi bambini, una volta cresciuti, a valutare la spinta della passione e decidere se trasformare quelle competenze in un lavoro a tutti gli effetti. Ma è bene che il seme di quella passione nasca già in tenera età, ed è compito degli adulti, insegnanti e genitori compresi, spianare la strada e invogliare alla crescita. Come è accaduto a me, che ho avuto la fortuna di trovare al mio fianco insegnanti e genitori disposti a credere nei miei sogni.

Già a partire dalla prima elementare, bisognerebbe insegnare ai più piccoli cos'è internet, come funziona la navigazione, cosa sono i dati e perché è importante tenerli al sicuro. Bisognerebbe mettere in guardia gli utenti del futuro dalle minacce sempre più diffuse: malware, virus, ransomware, furti d'identità e cybercriminali, senza il timore di diffondere quell'ingiustificata paura che spegne la fiamma della curiosità.

Inoltre, sarebbe opportuno che le scuole si aprissero anche allo studio della storia dell'informatica: scoprire in che modo si è evoluta la tecnica o come gli informatici hanno cambiato il mondo attraverso le loro grandi idee può servire a generare o ad alimentare la passione, a creare nuovi interessi, a far nascere la fiducia nel progresso. Non dimentichiamo, poi, che l'informatica potrebbe essere integrata nello studio di altre materie, come la meccanica, l'elettronica, l'elettrotecnica, la matematica o la scienza. In generale, l'utilizzo di tecnologie innovative può migliorare sensibilmente la qualità della didattica, sotto ogni punto di vista.

L'importante, però, è che ci siano insegnanti adatti, appassionati e consapevoli dell'importanza del loro ruolo. L'insegnante di matematica che riserva all'informatica soltanto poche ore, quando può e quando le condizioni lo permettono, non riuscirà mai a inculcare nei suoi alunni la passione verso una disciplina straordinaria, o ad accrescere in loro la consapevolezza necessaria.

Bisognerebbe insegnare alle nuove generazioni che l'informatica non è soltanto un passatempo o un gioco, ma un pilastro della nostra società, un elemento fondamentale per lo sviluppo del paese. Per farlo, però, abbiamo bisogno di insegnanti formati, che sappiano mettere in pratica ciò che insegnano e che siano in grado di trasmettere un messaggio di valore. Cosa che, purtroppo, oggi spesso non accade.

La situazione attuale è piuttosto desolante. Basti pensare alle LIM, le lavagne interattive multimediali di cui abbiamo già parlato: le aule scolastiche ne sono ormai piene, ma nessuno si è preoccupato di formare adeguatamente maestri e professori. E molti di loro, ahimè, non sono ancora in grado di accenderle: non

sanno proiettare contenuti educativi, condividere immagini, utilizzare programmi didattici, e preferiscono ricorrere ancora alle tradizionali lavagne con gesso e cancellino. In certi casi sono spesso gli alunni o alcune figure di riferimento a dare indicazioni su come avviare il sistema operativo delle LIM, sempre a patto che si utilizzino per scopi diversi rispetto alla semplice proiezione di film o video di YouTube.

Abbiamo investito un gran numero di risorse per distribuire questi strumenti nelle scuole – e ricordiamo che si tratta di tecnologie tutto sommato semplici – ma ancora oggi non sappiamo se saremo mai in grado di sfruttare al massimo il loro potenziale. Ricordiamo che l'apprendimento multimediale ha indubbiamente grandi potenzialità da un punto di vista didattico, ma a patto che sia praticato con criterio e con costanza. Gli strumenti tecnologici vanno utilizzati abitualmente, e non solo rare volte, come modo alternativo per riempire ore non destinate alla didattica tradizionale.

Insomma, dare ai bambini la possibilità di apprendere le nozioni base dell'informatica è un grande investimento per il futuro, proprio come accade con l'insegnamento di altre discipline fondamentali, come l'educazione civica di cui oggi si parla molto. Gli adulti di domani, se ben istruiti già dalla prima infanzia, non faranno fatica a individuare una minaccia nella grande selva oscura del digitale, a capire come evitarla o come difendersi. Non avranno difficoltà a riconoscere un link proveniente da una fonte poco affidabile, non crederanno alle fake news e non cadranno vittime di qualche truffa telematica.

Dopotutto, insegnare le basi dell'informatica vuol dire insegnare a esercitare la logica, una qualità che non serve soltanto nel mondo digitale, ma che

rappresenta una marcia in più nella vita di tutti i giorni. L'informatica insegna a ragionare, a fare ordine nel caos dei pensieri e a trovare una via d'uscita in quello che sembra un insieme confuso di numeri e dati. Non è soltanto una questione di concetti o definizioni: è molto, molto di più.

Dovremmo iniziare a svecchiare il mondo scolastico e a vedere la ricerca come un'opportunità di sviluppo per i nostri giovani. Non dimentichiamo che le grandi menti dell'informatica, quelle che hanno rivoluzionato il mondo, avevano poco più di vent'anni. Nei loro occhi bruciava ancora la curiosità che infiamma gli animi dei bambini, quella che porta a guardare il mondo con meraviglia e speranza e a considerare ogni cosa che accade come un'opportunità da non lasciarsi sfuggire.

Pur essendo giovanissimi, impacciati, timidi, solitari o stravaganti, questi ragazzi sono stati in grado di scrivere la storia. E se ti stai chiedendo come ci sono riusciti, beh, è stato anche merito di chi ha contribuito alla loro crescita. Di tutti quegli insegnanti, genitori, adulti e finanziatori che ignorando l'esuberanza o l'imprudenza, hanno scelto di scommettere su di loro con coraggio e fiducia. E tutto questo a dispetto dei titoli, degli attestati, dei riconoscimenti, dei voti scolastici.

Cerchiamo quindi di riservare un trattamento migliore alle nostre giovani menti geniali: impariamo finalmente a credere nel valore dei loro sogni.

Sogno italiano e sogno americano

Quello dell'insegnamento dell'informatica è un grande paradosso del nostro paese: da un lato abbiamo un fiorire di corsi, certificazioni, Patenti Europee, percorsi prestabiliti che conducono a determinati risultati, dall'altro abbiamo una comunità di esperti che non sempre riesce a tenere il passo con gli sviluppi della tecnica. Per capirlo, basta fare un rapido confronto con ciò che accade nel resto d'Europa o negli Stati Uniti, dove si investe molto di più nel progresso tecnologico e dove negli ambienti di lavoro ci sono più competitività e meritocrazia.

Anche dal punto di vista della retribuzione, l'importanza che gli altri paesi conferiscono al ruolo degli informatici, siano essi sviluppatori software, programmatori, ingegneri o altri professionisti del campo IT, è nettamente superiore rispetto a quella a cui siamo abituati qui. E non a caso gli amici d'infanzia con cui condividevo la mia passione sono tutti (o quasi) emigrati.

Le condizioni di lavoro in Italia, insomma, non sono delle migliori. Un sistema burocratico spesso asfissiante, la scarsa intraprendenza dei datori di lavoro e le poche possibilità per i dipendenti di scalare i vertici aziendali e fare carriera, poi, complicano ulteriormente la situazione. In molte aziende, così come nella pubblica amministrazione, vengono assunti IT manager (responsabili del settore informatico) soltanto per risolvere problematiche banali con PC o stampanti. Il pensiero comune è che queste figure passino tutto il giorno davanti al PC senza fare nulla, senza sapere che al contrario, per programmare un sistema

di sicurezza, un software o un banale sito web, ci vogliono ore di lavoro, durante le quali è bene non essere disturbati o interrotti.

Ma tornando a noi, ci sono fondamentalmente due criticità che influenzano il mondo del lavoro in Italia, e non solo nel settore informatico: la scarsa flessibilità e l'eccessiva propensione al controllo.

Per quanto riguarda la flessibilità, basta riflettere su ciò che è accaduto pochi anni fa per comprendere ciò che intendo: era davvero necessario affrontare una pandemia per capire che molte professioni possono essere svolte comodamente da casa, permettendo un risparmio in termini di consumi e con un netto aumento della produttività dei dipendenti? Eppure, molte aziende italiane si rifiutano ancora di adottare il lavoro a distanza, principalmente per una questione di fiducia nei confronti dei dipendenti.

Questo dimostra come la cultura del lavoro si basi spesso sul controllo: delle ore passate in ufficio, dell'elenco di mansioni da svolgere, del tempo speso a occuparsi di ogni singolo compito. Cosa che invece non accade all'estero, dove a contare davvero è l'impatto che il lavoro di ognuno apporta all'azienda, e dove il valore dei singoli dipendenti è sempre riconosciuto e apprezzato. Un po' come accade nelle digital company della Silicon Valley, dove a fare la differenza sono davvero la passione degli informatici e il desiderio di raggiungere vette sempre più alte. E, non per ultimo, dove si adotta una visione a lungo termine che contribuisce a tenere lontana la paura del fallimento.

Qui in Italia, al contrario, assistiamo immobili a una copiosa fuga di cervelli: i nostri giovani neolaureati o neospecializzati non aspettano altro che fare le valigie e fuggire, in cerca di occasioni migliori nei paesi delle grandi opportunità.

Dal canto loro, alcuni paesi in forte sviluppo come gli Emirati Arabi Uniti non vedono l'ora di acquisire le nostre eccellenze e sfruttare il loro potenziale. Consapevoli che sono proprio queste risorse a decretare il successo di un'azienda e a determinare lo sviluppo di un paese, sono disposti a tutto pur di accoglierne il maggior numero possibile.

Noi che invece assistiamo a tutto ciò senza battere ciglio, siamo consapevoli del grande danno che queste partenze arrecano allo stato? Non sempre. E infatti investiamo enormi risorse per formare e specializzare le nostre eccellenze, per poi limitarci ad assistere impassibili alla loro uscita di scena.

Al contrario di altri paesi con politiche del lavoro esemplari, in Italia non siamo spesso in grado di valorizzare il nostro potenziale. In altre parole, non riusciamo a scovare il genio nascosto, e quelle rare volte in cui lo intravediamo, non siamo in grado di portarlo alla luce.

Se pensi sia soltanto una questione di risorse economiche, ti assicuro che non è così. Oltre agli stipendi adeguati, ciò che manca alle nostre eccellenze – e non solo – è il benessere, il famoso welfare che rende tutti partecipi del progresso e della crescita di un paese, senza distinzione: dai grandi imprenditori multimiliardari agli operai meno specializzati.

Purtroppo, questa mancata abilità ci ha sempre caratterizzato, ed è la ragione per cui le grandi novità, specialmente in campo tecnologico, trovano sempre terreno fertile altrove. Pensiamo alle grandi società digitali che negli ultimi anni hanno ottenuto un successo straordinario, come Google, Meta, Apple, IBM, Tesla, Airbnb, e numerose altre startup. Sono tutte nate negli Stati Uniti, un paese in cui ogni sogno può diventare realtà. Ma perché questo accade?

Le ragioni sono diverse, ma non troppo difficili da individuare. Prima di tutto, negli Stati Uniti chi non può farcela con le sole sue forze può accedere a finanziamenti molto più facilmente che altrove. E non perché gli americani siano più generosi di noi, ma per una questione di mentalità: piccole società nate con poco – pensiamo al classico esempio di Amazon, fondata da Jeff Bezos, allora trentenne, in un garage – possono trasformarsi nel giro di pochissimi anni in grandi multinazionali miliardarie quotate in borsa. Chi ha a disposizione del capitale da investire non vede l'ora di poter contribuire alla nascita e allo sviluppo di progetti innovativi. I piccoli o grandi investitori si assumono senza troppi ripensamenti il rischio del fallimento, consapevoli che prima o poi qualcosa di grande verrà fuori. L'errore, se vogliamo, fa parte del gioco: l'importante è comunque rialzarsi e ripartire. Un mercato così tanto rapido e ricettivo è un grande incentivo alla ricerca, ed è l'ingrediente segreto di ogni paese che punta a essere vincente e competitivo.

Quella che noi qui consideriamo pura incoscienza o avventatezza è ciò che altrove permette alle grandi menti di realizzare grandi cose. Coloro che sono partiti da zero e hanno scalato le vette del successo vengono considerati dei modelli da seguire: non c'è invidia, non ci sono inutili risentimenti. Tutti sanno di potercela fare, anche senza raccomandazioni, senza risorse, senza esperienza. L'importante è che ci sia la passione, la voglia di mettersi in discussione e rivelare al mondo il proprio potenziale.

Come vedi, non si tratta di una questione che riguarda solo finanziamenti, infrastrutture o accessi alle risorse. È la mentalità a cambiare le carte in tavola. Dopotutto, è impossibile che in un paese sviluppato e all'avanguardia come il

nostro non ci siano startup o compagnie digitali capaci di reggere il confronto. Che fine fanno le nostre menti geniali? In quali cassetti chiudiamo le grandi idee nostrane?

Avere successo in Italia è così tanto difficile perché spesso si fa davvero fatica a credere nel potere dell'innovazione. Capita così che le migliori idee vengano accolte con dubbi e perplessità, mentre coloro che possiedono capitali, dal canto loro, non sono propensi a investire nell'acquisizione di startup innovative, non credono nel valore della pubblicità o semplicemente investono piccole somme di denaro che non consentono alle imprese di crescere e diventare competitive sul mercato globale.

A guidare la mentalità dell'imprenditoria italiana, purtroppo, sono soltanto due fattori: il risparmio e il guadagno. Non c'è curiosità, non c'è audacia. L'incertezza viene considerata un rischio troppo grande, specialmente nel settore informatico, in cui i cambiamenti sono all'ordine del giorno.

Il successo è riservato soltanto a chi ha già i mezzi a disposizione per aprire piccole o grandi aziende, non ha bisogno di ricorrere a prestiti o finanziamenti e non corre il rischio di finire in bancarotta in caso di fallimento. Peccato, però, che chi possiede mezzi economici spesso non ha le idee chiare su come utilizzarli. Come dice il vecchio proverbio, chi ha i denti non ha il pane e chi ha il pane non ha i denti.

Questo modo di pensare, però, ci porterà a calpestare sempre i soliti terreni battuti. Sappiamo bene che senza rischio non c'è crescita, e un paese che non insegue lo sviluppo è destinato a soccombere.

Eppure, le idee innovative di certo non ci mancano: il nostro paese è ricco di eccellenze, menti brillanti e motivate che potrebbero contribuire in maniera concreta alla crescita della nazione. Non si contano i casi in cui alcune startup o progetti nati in Italia sono poi decollati all'estero, riscuotendo un enorme successo.

E ti sorprenderà sapere che lo stesso accadeva anche in passato. Gli italiani hanno raggiunto grandi traguardi prima di molti altri, senza ricevere il meritato riconoscimento. Un esempio significativo è Mario Marchiori, il matematico italiano che intuì le potenzialità degli algoritmi dei motori di ricerca prima ancora della nascita di Google.

E se consideriamo invece il contesto imprenditoriale, non possiamo fare a meno di pensare a Adriano Olivetti, la cui visione dell'informatica ha spinto l'industria italiana a competere per la prima volta al livello mondiale, anche se per breve tempo. Nonostante i suoi ideali pionieristici e la sua capacità di anticipare i tempi (specialmente in confronto agli imprenditori italiani del periodo, ancora troppo legati a un'idea tradizionale di fare impresa), la figura di Olivetti è stata spesso sottovalutata o eclissata, tant'è che persino qui in Italia, oggi, quando sentiamo pronunciare il suo nome, non pensiamo all'idea innovativa di imprenditoria di cui era portavoce, quanto piuttosto ai prodotti che, per alcuni decenni, hanno occupato le scrivanie di tutti gli uffici pubblici e privati. La mancanza del riconoscimento di questa eccellenza ha certamente contribuito a rendere il nostro paese meno attrattivo nel panorama imprenditoriale globale, nel campo informatico come in quello culturale.

Ciò che forse a noi manca, più di ogni altra cosa, è la capacità di superare i nostri limiti, di guardare al di là dell'orizzonte. Qualcosa ci impedisce di credere pienamente nelle nostre potenzialità: possiamo cambiare il mondo grazie alla forza della passione, ma non ne siamo ancora del tutto consapevoli.

Non a caso, i guru americani e i grandi imprenditori visionari, nei loro discorsi – specialmente quando rivolti alle nuove generazioni – insistono sempre sull'importanza del sogno. Pensiamo al famoso invito a essere affamati, a vivere la vita con la giusta dose di follia: cos'è, se non una spinta a credere in sé stessi e nelle proprie capacità?

Ma questo modo di pensare, per produrre risultati concreti, deve essere condiviso da tutti: da chi sogna di cambiare il mondo e da chi ha i mezzi materiali per farlo. È chiaro, però, che niente di tutto questo può avverarsi se prima non ci impegniamo a eliminare gli ostacoli che ancora intralciano il nostro cammino, come una burocrazia opprimente che dilata le tempistiche e rende difficile ciò che è semplice; o l'insensata fiducia nei titoli e nelle certificazioni, un meccanismo che non permette a chi non ha la possibilità o i mezzi per frequentare costosi corsi di formazione di sognare in grande e sperare di trasformare il proprio paese – o il mondo – in un posto migliore.

La nostalgia del passato pretecnologico: perché non si stava meglio quando si stava meglio

Ma la volontà di realizzare questo cambiamento è davvero condivisa da tutti? Anche dalle istituzioni che hanno un ruolo centrale nel processo di sviluppo tecnologico del paese?

Per capirlo, proviamo a guardarci intorno. Non abbiamo a disposizione infrastrutture tecnologiche moderne e affidabili. Non abbiamo leggi e regolamenti che incoraggiano l'innovazione. Non abbiamo una classe governativa qualificata e aggiornata, in grado di prendere decisioni mirate. Ma soprattutto, non abbiamo un piano d'azione chiaro che ci permetterà di affrontare senza difficoltà le sfide del futuro, e di non recitare la parte degli eterni ritardatari.

Ciò che si prospetta all'orizzonte è uno scenario sconfortante, purtroppo. Pur avendo a disposizione esempi virtuosi intorno a noi, sembra ancora difficile per il nostro paese accettare la possibilità di cambiare paradigma o sperimentare nuovi modi di pensare al futuro. O almeno, questo accade sempre e solo al livello teorico, nelle idee e nelle buone intenzioni di chi ci governa. Quando poi bisogna passare alla pratica e adottare provvedimenti risolutivi, qualcosa sembra sempre andare storto.

Come dico spesso, fino a quando non cambieremo mentalità, difficilmente saremo in grado di godere dei benefici messi a disposizione dalle tecnologie informatiche. Lo sviluppo digitale è un fatto culturale, un elemento che permea la nostra identità e la nostra storia e che continuerà a plasmare i cittadini di

domani. Ignorare questa verità ci impedirà di crescere e di raggiungere traguardi importanti.

Cambiare mentalità, lo so bene, è un'impresa complessa e impegnativa, ma non impossibile come molti credono. Anche se il cambiamento fa paura, dobbiamo sempre considerare che il percorso di evoluzione di un popolo è naturale e necessario. Dobbiamo poi comprendere che fare passi avanti non vuol dire necessariamente rifiutare il passato, fare compromessi o cambiare identità, ma semplicemente sforzarsi di lasciar andare ciò che non funziona più.

Noi italiani abbiamo sviluppato nel tempo una specie di attrazione nei confronti del passato. Siamo un popolo nostalgico, da tutti i punti di vista. Abbiamo un patrimonio storico, artistico e culturale che il mondo ci invidia, e tendiamo spesso a orientare il nostro sguardo verso ciò che di grande abbiamo avuto, piuttosto che verso le grandezze che ci attendono in futuro. La tipica frase "si stava meglio quando si stava peggio" viene ormai ripetuta in ogni circostanza, specialmente quando si ha qualche difficoltà nell'utilizzo di strumenti digitali. Ci hai mai fatto caso?

Non riusciamo a impostare il navigatore e rimpiangiamo la classica mappa cartacea, non sappiamo accendere la lavagna multimediale e desideriamo il ritorno al gessetto, entriamo in confusione quando siamo alle prese con la fatturazione elettronica, nei supermercati preferiamo le casse tradizionali a quelle automatiche e ci meravigliamo quando gli elettrodomestici che acquistiamo hanno funzionalità inaspettate; per non parlare, poi, di cosa accade quando siamo costretti a usare servizi online di pubblica utilità, come il tanto spaventoso SPID, per cui basta la sola richiesta di autenticazione a mandarci nel panico.

Insomma, rimpiangiamo il passato pretecnologico senza chiederci se ne valga davvero la pena.

Naturalmente, bisogna fare le dovute precisazioni. La rivoluzione digitale, come ho sempre detto, ha portato con sé una serie di conseguenze negative che non possiamo ignorare. Un esempio per tutti: l'impatto negativo che internet ha sui processi di apprendimento, e in generale sull'intelligenza umana. Da qualche anno a questa parte sono molti coloro che hanno sollevato qualche dubbio in proposito. Ora, molto più che in passato, possiamo osservare le conseguenze della diffusione dei dispositivi digitali su larga scala. Ed è innegabile, qualcosa dentro di noi è cambiato. Pensiamo solo alla nostra soglia di attenzione, nettamente diminuita in seguito alla diffusione dei più noti social network, i cui contenuti scorrono rapidi al ritmo di cinque secondi per volta. La tecnologia ci ha semplificato la vita, è vero, ma ci ha anche reso fondamentalmente pigri.

Ti capita mai di utilizzare la calcolatrice anche per fare calcoli molto semplici? O di ricorrere a Wikipedia o Google per trovare qualche risposta, pur avendo a disposizione un'enciclopedia o dei libri a portata di mano? Sono esempi molto banali, ma che ci aiutano a comprendere in che modo la nostra vita è cambiata da quando l'accesso alle informazioni è più rapido e immediato. Anche se questo aspetto rappresenta sicuramente un enorme vantaggio in molte circostanze – già solo avere a disposizione una quantità illimitata di informazioni difficilmente reperibili altrove può contribuire in maniera sostanziale all'acquisizione di nuove conoscenze o abilità –, non dobbiamo dimenticare che delegare a uno strumento ciò che possiamo fare sfruttando la nostra creatività o le nostre conoscenze può condurci in breve tempo a diventarne schiavi. Come in parte sta già accadendo

con l'intelligenza artificiale – e lo vedremo nel prossimo capitolo – da molti considerata un pericolo proprio per tale ragione.

Ma non è questo un valido motivo per opporsi o rinunciare al progresso. L'evoluzione tecnologica è un fenomeno necessario a cui non possiamo sottrarci: piuttosto che mostrarci restii a cambiare abitudini o introdurne di nuove, dovremmo acquisire familiarità con la tecnologia e imparare a gestire quest'onda che negli anni non potrà fare altro che crescere e crescere ancora.

Nonostante molti abbiano compreso l'importanza dell'informatica, ad oggi sono tante le persone convinte che questa folle spinta verso la digitalizzazione, dopotutto, non sia altro che un grande spreco di tempo e risorse. E questo specialmente tra le generazioni più adulte, quelle che – ahimè – siedono ai piani alti e guidano le sorti del paese. Certo, è vero che a volte c'è bisogno di molto tempo per acquisire una nuova abitudine o imparare qualcosa di nuovo, soprattutto quando non si è più nell'età in cui il cervello assorbe informazioni come una spugna. Coloro che hanno vissuto la rivoluzione digitale da adulti e hanno visto il mondo cambiare nel giro di pochissimi anni hanno accolto le tecnologie con paura, incertezza, anche un po' di inquietudine. Ma hanno anche avuto il modo e il tempo di godere dei benefici di quella rivoluzione, di comprenderne le cause e ammirarne le conseguenze.

Ora, a distanza di più di quarant'anni dall'avvento dei primi computer e di internet, l'analfabetismo informatico dovrebbe essere uno spettro del passato, non uno degli ostacoli più grandi del presente. Eppure, a volte non riusciamo ancora ad accettare di buon grado il processo di digitalizzazione in corso, come accade con il 4.0, un mito che rincorriamo a fatica, senza pensare che il

progresso, in campo industriale, dovrebbe essere accettato come un evento naturale, e non controllato attraverso decreti o dietro compensi.

Senza dubbio questo accade anche perché all'informatica – e agli informatici – non viene ancora riconosciuta la giusta importanza: nonostante abbiamo un gran numero di uomini e donne altamente qualificati in questa materia, sottovalutiamo il loro ruolo, oltre che l'utilità delle loro competenze. Un atteggiamento che ha un impatto significativo sulla posizione del nostro paese nel contesto europeo.

Utilità pubblica dell'informatica: il paese delle carte bollate

Proviamo ad analizzare la situazione con un po' di dati alla mano. Nel 2022, l'Indice dell'economia e della società digitale (DESI[8]), un programma strategico utilizzato per monitorare i progressi di un paese nel conseguimento degli obiettivi digitali, ha collocato l'Italia al diciottesimo posto su ventisette Stati membri dell'Unione europea. I dati evidenziano un ritardo sostanziale del nostro paese – sempre rispetto alla media europea – in una delle quattro aree fondamentali prese in considerazione dal programma, il cosiddetto 'capitale umano', ovvero l'indice che in questo caso misura le competenze digitali di base e avanzate.

8 Digital Economy and Society Index.

Andando ancor più nel dettaglio[9], emerge come soltanto il 46% della popolazione possiede competenze digitali di base, mentre solo il 23% quelle avanzate (e ci sarebbe poi da discutere anche su quali criteri vengono utilizzati per identificare queste competenze). Ma andiamo avanti e scopriamo cosa ci comunicano, nello specifico, questi dati.

Nonostante gran parte della popolazione entri in contatto continuamente con le tecnologie digitali, sono una netta minoranza coloro che hanno sviluppato una certa dimestichezza o che sono in grado di utilizzarle con responsabilità, sia nel lavoro che nel tempo libero. Questo dovrebbe spingerci a riflettere su un altro aspetto, quello relativo all'integrazione delle tecnologie digitali nelle imprese o nei servizi pubblici. La domanda che sorge spontanea è: quale vantaggio possiamo ottenere dalla diffusione di questi mezzi tecnologici, se gran parte della popolazione – compresi coloro che con questi mezzi ci lavorano – non ha le competenze di base necessarie per utilizzarli con criterio? E ricordiamo che oggi, nel 2024, senza la Patente Europea del Computer o la Certificazione di Alfabetizzazione Digitale è impossibile accedere a concorsi pubblici, essere ammessi nelle graduatorie o addirittura fare colloqui di lavoro

Come mi piace ripetere spesso, sarà difficile fare sostanziali passi avanti fino a quando resteremo ancora 'il paese delle carte bollate', ovvero fino a quando saremo vincolati nelle scelte dalla compilazione di certificazioni o documenti che attestino un interesse solo di facciata. Ti assicuro che non sono rare le occasioni in cui le aziende si rivolgono a professionisti della sicurezza informatica soltanto

9 https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi.

per ottenere – o meglio, comprare – una certificazione, e non il servizio vero e proprio. Comprendiamo senza difficoltà l'importanza della documentazione, magari quando siamo costretti a presentarla ad altre aziende e in previsione di vantaggi futuri, ma ci manca completamente la percezione del rischio informatico. E tutto questo perché? La risposta che va per la maggiore è: "Fino ad ora non è mai successo niente, non mi serve". Che equivale a dire: "Non ho mai fatto un incidente in auto, posso fare a meno della cintura di sicurezza". Un gran bel paradosso!

Questo disinteresse, a differenza di quanto si possa pensare, non nasce semplicemente da un'esigenza economica. Anche perché sono molti i servizi digitali che assicurano vantaggi per un'azienda a prezzi molto bassi. È solo una questione di principio, una deresponsabilizzazione legittimata da una burocrazia soffocante. Senza contare, poi, che questo atteggiamento lascia campo libero a tutti i venditori di servizi-truffa a caro prezzo, sicuri di poter lucrare da un lato sulla mancata diffusione di controlli, dall'altro sull'inconsapevolezza – o l'ignoranza – di chi acquista prodotti senza sapere cosa sono, a cosa servono e perché sono importanti.

Se al contrario si intravede la possibilità di ottenere benefici con finanziamenti a fondo perduto – detto in altre parole, senza dover sborsare un euro – allora sì che le misure di sicurezza diventano una prerogativa.

Il punto, come vedi, è sempre lo stesso: accettiamo di buon grado il progresso solo se ci consente di guadagnare o risparmiare. Se non c'è profitto, allora non c'è nessun interesse.

Abbiamo visto cosa accade con le imprese, ma nelle pubbliche amministrazioni, invece?

Ebbene, qui il discorso si complica ulteriormente.

Possiamo sintetizzare dicendo che il problema principale della pubblica amministrazione è che la digitalizzazione dello stato centrale – già di per sé lenta e carente – non procede mai di pari passo con la formazione dei dipendenti pubblici. Lo abbiamo visto alcuni anni fa con lo SPID, un procedimento forse troppo macchinoso che ha messo in difficoltà un gran numero di impiegati pubblici e privati cittadini, e non solo nelle fasce più anziane. A volte incolpiamo ingiustamente i funzionari pubblici proprio per la loro incapacità di gestire con dimestichezza le pratiche: quando perdiamo diverse ore davanti a uno sportello per svolgere operazioni in apparenza molto semplici ci sentiamo indignati, sviliti da un sistema che ignora i nostri bisogni. Non consideriamo, in realtà, che le difficoltà dell'operatore che sta al di là dello sportello possono derivare da una mancata formazione, o semplicemente da una strumentazione non adatta o obsoleta.

Non tutti coloro che lavorano all'interno degli uffici, specialmente se da molti decenni, hanno acquisito le famose competenze base necessarie a operare con disinvoltura. E se le hanno acquisite, non sono spesso in grado di proseguire nella formazione: imparano a utilizzare un certo software e un sistema operativo, ma non sono capaci di gestire le versioni aggiornate degli stessi.

Le pubbliche amministrazioni, inoltre, hanno gravi carenze sul piano della sicurezza informatica: i siti governativi sono uno dei bersagli principali degli attacchi hacker, proprio perché estremamente facili da raggiungere. Tutto questo

accade nonostante i numerosi corsi sulla privacy e sui tentativi di aggiornare il personale su come evitare di cadere vittima di phishing via e-mail o SMS.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di specifici progetti informatici, il sistema di appalti e subappalti che governa l'utilizzo delle tecnologie informatiche non gioca di certo a favore di uno sviluppo rapido e sostenibile. Mi spiego meglio.

Gli enti che ricevono grosse somme di denaro da destinare allo sviluppo tecnologico acquistano spesso la migliore attrezzatura sul mercato a occhi chiusi, senza pensare che il computer più costoso e performante perde il suo valore e la sua utilità se nelle vicinanze non c'è nessuno in grado di sfruttarne i benefici. Quando poi queste attrezzature vengono riportate alla luce dalle oscurità dei magazzini, sono spesso già vecchie, obsolete, bisognose di aggiornamenti. Ma a quel punto i fondi statali non sono più a disposizione, e si ritorna sempre al punto di partenza.

L'Europa invoglia i paesi ad acquistare, quindi a investire nel momento presente, senza però riflettere sulle necessità del futuro. Ricordiamo che gli strumenti tecnologici hanno bisogno di continui aggiornamenti: necessitano di mantenimento, e quindi di un processo di gestione continuo, che tenga conto di ciò che accade anche quando le garanzie sono scadute.

E lo stesso avviene con alcuni servizi, come il cloud per le pubbliche amministrazioni, finanziato dai fondi soltanto per due, tre o al massimo cinque anni. Una volta concluso questo periodo, cosa succede ai dati raccolti nel sistema se le amministrazioni non hanno abbastanza risorse per pagare autonomamente

l'abbonamento al servizio? Dati molto sensibili, tra l'altro, come quelli delle cartelle cliniche o dell'anagrafe digitale.

Naturalmente, le aziende che offrono alle pubbliche amministrazioni questi servizi digitali non si fanno molti problemi a interrompere le forniture in caso di inadempienza, anche perché sarebbe un grave danno economico per loro, che rischierebbero il fallimento.

E chi, invece, ha abbastanza risorse per gestire questi servizi in autonomia?

Generalmente, gli enti che hanno a disposizione i fondi necessari per mantenere i prodotti sono costretti a rispettare il cosiddetto principio di rotazione, per garantire alle imprese del territorio la possibilità di aggiudicarsi gli appalti, senza correre il rischio di creare dei veri e propri monopoli, cosa che di fatto poi accade in molti casi. Come puoi ben immaginare, però, con gli strumenti informatici è molto difficile applicare un simile principio. Cambiare fornitore può voler dire costringere un ente a migrare da un sistema all'altro: non si tratta semplicemente di sostituire un prodotto con uno simile o utilizzare uno stesso servizio con un nome diverso. È molto più complesso di così.

Se non hanno gli strumenti necessari per affrontare un simile passaggio, le amministrazioni restano per sempre vincolate a un unico sistema, quindi a un unico fornitore, anche se questo non rappresenta la scelta più vantaggiosa in termini economici o di qualità. Naturalmente, sempre a patto che non si decida di affidarsi all'amico dell'amico o non ci si metta alla ricerca del prezzo più basso con i bandi di gara.

Questo atteggiamento di chiusura porta con sé un'altra spiacevole conseguenza: l'affermazione dei cosiddetti monopoli informatici, ovvero la

normalizzazione dell'utilizzo di un unico sistema, programma o software, considerato esclusivo e non sostituibile. Un fenomeno che le stesse case software hanno contribuito a diffondere sfruttando il potere dei corsi di formazione. Provo a spiegarlo meglio con degli esempi.

Attraverso i corsi formativi, ai tecnici di un settore, agli operai o agli impiegati viene insegnato l'utilizzo di un certo software o di un sistema operativo. In determinati contesti lavorativi, come appunto gli enti pubblici, è richiesta obbligatoriamente la conoscenza del pacchetto Microsoft Office. Nessuno impedisce alle pubbliche amministrazioni di ricorrere al software libero, tantomeno le normative europee che, a tal proposito, non impongono alcun vincolo. Tuttavia, sembra quasi che gli enti pubblici si sentano in qualche modo costretti ad avere una licenza di Microsoft Office, principalmente per due ragioni: perché così si è sempre fatto e cambiare, si sa, richiede sforzi, risorse, tempo e personale disponibile; o semplicemente perché non si conosce nessuna alternativa.

Ovviamente, i monopoli informatici interessano anche altri ambienti, oltre alle pubbliche amministrazioni. Pensa, ad esempio, al famoso AutoCAD, il programma di disegno tecnico utilizzato dalla stragrande maggioranza di ingegneri e architetti, o a Photoshop, la cui conoscenza è imprescindibile per chiunque si occupi di grafica.

Di monopolio, poi, si può parlare anche a proposito della famosa Patente Europea del Computer (ECDL), adesso sostituita dalla Certificazione Internazionale di Alfabetizzazione Digitale, che rappresenta di fatto un'anomalia, sia perché si tratta di un semplice certificato e non di un vero e

proprio titolo di studio, sia perché la sua elezione a standard nazionale è apparentemente ingiustificata. Probabilmente la sua utilità era di gran lunga maggiore nel momento in cui è stata introdotta, e cioè alla fine degli anni Novanta, un periodo in cui la formazione era davvero nelle mani di pochi enti autorizzati. Nonostante oggi ci siano numerose altre imprese che offrono una formazione equipollente, molti ritengono ancora che l'ECDL sia l'unica scelta possibile. Ed è comprensibile dato che è impossibile accedere a certi concorsi statali senza queste certificazioni, e dato anche il loro ruolo predominante nei programmi ministeriali.

Ma tornando a noi, è chiaro che con i sistemi informatici, e in particolar modo con i software gestionali, il protocollo di rotazione non può essere applicato. La ricerca di un nuovo fornitore e la sostituzione di un software richiedono sforzi notevoli: sradicare le abitudini di utilizzo è complicato, soprattutto se i dipendenti non hanno grande spirito di adattamento o, meglio, non hanno la possibilità – o la voglia – di affrontare percorsi di formazione.

Le pubbliche amministrazioni e gli enti si ritrovano così inceppati in questa enorme ruota che non va avanti a causa della volontà dello stato centrale o di altre figure chiave, come dirigenti, sindaci o politici in generale. Una ruota che alimenta un sistema malsano, in cui non si operano più scelte di valore, ma ci si lascia guidare soltanto dalla volontà di fare economia.

È chiaro che creare un'infrastruttura informatica per un ente pubblico non è come costruire un muro, un tipo di operazione che può essere affidata a professionisti diversi, senza che vi siano grandi differenze nel risultato. È un processo molto più ampio e complesso, simile alla costruzione di un ponte: un

lavoro che non può essere gestito con una mentalità orientata esclusivamente al risparmio. Poiché in architettura siamo ben disposti a distinguere il lavoro di un professionista di alto livello – che giustamente richiede tariffe alte – da quello di un architetto non specializzato e magari alle prime armi, anche in ambito informatico, dove la competenza del professionista determina la qualità e l'efficienza di un lavoro altrettanto utile e indispensabile per la comunità, dovremmo fare lo stesso. Questo, però, non accade.

Un simile modo di gestire i processi di digitalizzazione di un paese, in un momento storico in cui le innovazioni viaggiano a gran velocità, è estremamente controverso e contraddittorio. Immagina un domani di assistere allo sviluppo di un software ipersofisticato e sorprendentemente funzionale: ci toccherà rinunciare a utilizzarlo soltanto perché le amministrazioni non saranno in grado di formare i propri dipendenti? Gli standard certificati dalla Patente Europea del Computer non saranno più sufficienti: dovremo pretendere a tutti i costi qualcosa di più.

Per concludere, questa situazione riflette la necessità di rivoluzionare non solo il modo di fare politica e pensare al futuro, ma anche i fondamenti dell'educazione e della cultura del nostro paese. Soltanto attraverso un cambio radicale di mentalità l'Italia potrà sperare di guadagnare slancio nella corsa europea verso la digitalizzazione e colmare finalmente quel divario che ancora la rende piccola agli occhi di chi il futuro non lo insegue ma lo costruisce attivamente giorno per giorno.

Capitolo 6

Intelligenza artificiale e intelligenza naturale

Le macchine possono pensare?

Siamo giunti quasi al termine del nostro viaggio nella selva oscura dell'informatica. Come puoi ben immaginare arrivato a questo punto, al di là di questa foresta ingannevole e affascinante non ci sono colline o montagne da scalare. La selva ancora per gran parte inesplorata invade ogni orizzonte.

Dopo aver raccontato il passato dell'informatica e dopo aver svelato alcuni altarini del presente, ci tocca in questo capitolo concentrarci ancor di più sul futuro, su ciò che si estende al di là dello sguardo. Cosa ci riserverà l'informatica nei prossimi anni? Come cambierà, nel concreto, la nostra vita?

Difficile saperlo con certezza: ogni innovazione potrebbe rivoluzionare il mondo nel giro di pochissimo tempo e sconvolgere qualsiasi possibile scenario. Nell'arco di pochi mesi potremmo ritrovarci a utilizzare tecnologie all'avanguardia che ora non siamo neanche in grado di immaginare. Pensiamo al modo in cui le generazioni precedenti raffiguravano il nuovo millennio: macchine volanti, teletrasporto, viaggi spaziali, case intelligenti, robot in grado di sostituire gli uomini in ogni aspetto della vita. Ci sono arrivate non troppo vicine, certo, ma neanche poi così distanti. Alcune di queste cose sono già parte del nostro presente. Basti pensare a come la domotica ha cambiato il nostro modo di vivere la casa, con elettrodomestici che si avviano a distanza, sistemi di

illuminazione e di termoregolazione smart, impianti di sicurezza e videosorveglianza automatizzati. Nel passato tutto questo era impensabile.

Ma è ancora presto per abbandonarsi alle fantasticherie: per ora limitiamoci a osservare ciò che accade e proseguiamo il nostro viaggio con il realismo che ci contraddistingue. E partiamo proprio sfatando il mito che più di tutti oggi va per la maggiore, quello che vede il futuro dominato dall'intelligenza artificiale.

Prima di addentrarmi in questo argomento metto subito le mani avanti: l'intelligenza artificiale sarà certamente protagonista del nostro futuro, è innegabile. Ma è una constatazione ovvia, questa, e sai perché? Perché l'intelligenza artificiale è già protagonista del nostro presente, e non solo: lo è stata anche del nostro passato! E non perché ora siamo in grado di viaggiare nel tempo e modificare la storia. I grandi geni che hanno contribuito al progresso informatico erano dei visionari, non dimenticarlo mai. Con le loro idee brillanti hanno dato una forma al nostro presente, ed è grazie al loro smisurato ingegno che oggi possiamo godere delle scoperte e delle invenzioni che hanno modificato radicalmente la storia del mondo.

Quando le generazioni precedenti immaginavano un futuro abitato da robot tuttofare e uomini in grado di spostarsi su macchine volanti, l'intelligenza artificiale era un fenomeno già noto e diffuso da tempo. Gli studi sulla IA sono ormai portati avanti da diversi decenni, mentre le prime applicazioni di questa tecnologia risalgono addirittura agli inizi degli anni Ottanta. Facciamo un rapidissimo tuffo nella storia per individuare alcuni momenti chiave del percorso di evoluzione di questa tecnologia. Sono certo che quello che sto per raccontarti ti sorprenderà.

Fu il matematico e scienziato inglese Alan Turing ad affrontare per la prima volta il tema delle macchine intelligenti nel lontano 1950, in un articolo intitolato *Computing machinery and intelligence*[10]. Per rispondere alla fatidica domanda "*can machines think?*", lo scienziato aveva ideato il famoso esperimento, chiamato appunto test di Turing, utilizzato per valutare la capacità di una macchina di esibire comportamenti intelligenti simili, se non addirittura indistinguibili, da quelli di un essere umano.

Nonostante siano passati più di settant'anni e di passi avanti nella ricerca ne siano stati fatti tanti, il test di Turing viene ancora considerato da molti un punto di riferimento nella valutazione dei progressi dell'IA anche se con un grado di affidabilità non sempre altissimo.

Bisognerà aspettare alcuni anni dal test di Turing per sentir parlare davvero di 'intelligenza artificiale' un'espressione coniata ufficialmente nel 1956 dal giovane universitario John McCarthy durante una conferenza al Dartmouth College, negli Stati Uniti. A partire da questo momento, l'intuizione che l'intelligenza artificiale sia qualcosa di più che un semplice strumento tecnologico si diffonde anche al di fuori della comunità di informatici: le macchine intelligenti diventano un vero e proprio fenomeno sociale, da studiare non solo con gli occhi della scienza, ma anche con quelli dell'etica, della filosofia e della cultura in generale.

10 Alan Turing, *Computing machinery and intelligence*, in «Mind», New Series, Vol. 59, n. 236, 10/1950, pp. 433-460, Oxford University Press.

Negli anni Cinquanta gli informatici non avevano dubbi: in breve tempo l'intelligenza artificiale sarebbe stata in grado di competere con i migliori campioni di scacchi e risolvere problemi in ambiti specifici. Nel giro di pochi anni vennero costruiti i primi sistemi intelligenti in grado di ragionare in autonomia e interagire con l'ambiente circostante, merito anche del dialogo costante tra l'informatica e le neuroscienze, una disciplina che si concentra sullo studio del funzionamento del cervello umano.

Con gli sviluppi in materia di machine learning e *deep learning*, l'intelligenza artificiale diventa, nei primi anni del Duemila, lo strumento affascinante e spaventoso di cui tanto discutiamo, e che continua ancora oggi a evolversi a un ritmo rapidissimo, lasciandoci immaginare un futuro tanto affascinante quanto spaventoso.

Tralasciando i dettagli del percorso di sviluppo dell'intelligenza artificiale, le tempistiche dimostrano una verità importante: l'intelligenza artificiale non è un argomento di attualità, ma di storia. Una storia, tra l'altro, che ci vede tutti protagonisti, a volte inconsapevoli, a volte no.

Molti, ad esempio, non sanno che l'IA è già presente in alcuni degli strumenti e delle tecnologie che oggi utilizziamo quotidianamente. Ne sono un esempio i più noti browser, che se ne servono proprio per rendere i risultati delle nostre ricerche più pertinenti e in linea con chi siamo, grazie anche all'analisi dei dati forniti dalla cronologia o, in generale, dalle nostre abitudini di navigazione. O ancora gli assistenti virtuali ormai presenti in tutti gli appartamenti, come Siri, Alexa o Google Assistant, che sfruttano l'IA per analizzare e comprendere il nostro linguaggio, rispondere alle richieste in modo adeguato ed eseguire i nostri

comandi. E lo stesso vale anche per traduttori automatici, chatbot, sensori, sistemi di riconoscimento facciale e di videosorveglianza, come le telecamere degli aeroporti, in grado di scoprire e segnalare la presenza di oggetti e pacchi sospetti abbandonati. Strumenti di cui ci serviamo abitualmente con tranquillità, senza sentirci preda delle classiche paure e paranoie normalmente associate all'idea di utilizzare l'intelligenza artificiale, questa spaventosa entità che presto sottometterà gli esseri umani.

Inoltre, ora che l'intelligenza artificiale è diventata un fenomeno di costume, sentiamo tutti l'esigenza di contribuire in qualche modo al dialogo collettivo, esprimendo a gran voce le nostre opinioni o semplicemente manifestando le nostre paure. Questo rinnovato interesse nei confronti di una tecnologia che già da alcuni decenni ha cambiato il nostro modo di vivere nel mondo digitale sta alzando grandi polveroni, come è giusto che sia. Sentirsi parte del cambiamento e maturare un pensiero critico è sempre positivo, specialmente quando si parla di sviluppo tecnologico e informatico, un argomento che tutti dovremmo trattare con maggiore coscienza.

Ciò che dovremmo fare prima di prendere una posizione netta in proposito è cercare ancora una volta di portare chiarezza e allontanare le paure e i pregiudizi che spesso i media o coloro che trattano di questi argomenti senza cognizione contribuiscono a diffondere. Con la giusta consapevolezza, ne sono certo, saremo tutti in grado di affrontare il futuro senza correre il rischio di lasciarci travolgere dall'onda del progresso.

Intelligenza artificiale: un'arma a doppio taglio

L'idea che abbiamo oggi dell'intelligenza artificiale è impregnata di pregiudizi, non possiamo negarlo. La mancanza di conoscenza e la scarsa familiarità con lo strumento generano dubbi e timori infondati. Nell'immaginario collettivo, l'IA è il mostro malvagio che ci ruberà il lavoro, scatenerà conflitti, sostituirà l'uomo in ogni aspetto della vita e finirà inevitabilmente per prendere il sopravvento e conquistare il mondo.

In linea di massima, possiamo considerare l'intelligenza artificiale come la parte meno illuminata della nostra grande selva, quella che per essere attraversata richiede un atto di fiducia. Quando si cammina al buio ogni rumore o piccolo movimento diventa una minaccia, e mantenere l'orientamento è sempre più difficile. Ciò che non dobbiamo fare, però, è lasciare che la paura prenda il sopravvento e ci impedisca di proseguire il nostro cammino esplorativo. Qualcosa che può aiutarci a illuminare il percorso che ci resta da affrontare e a smantellare ogni paura esiste, ed è ancora una volta la coscienza della storia.

Gettiamo nuovamente lo sguardo verso il passato. Tutte le innovazioni tecnologiche sono sempre state accolte con dubbi e perplessità. Se ben ricordi, lo scetticismo della popolazione non ha risparmiato neanche i computer: sono decenni ormai che le macchine computerizzate lasciano prospettare una disoccupazione di massa, ed è innegabile che la tecnologia abbia radicalmente cambiato – e continuerà a cambiare – il mercato del lavoro e il suo impatto sull'economia globale. Eppure, nessuno oggi rimpiange la macchina da scrivere o può affermare con coscienza che prima di internet lavorare o comunicare fosse

più semplice. Sarebbe come rimpiangere i tempi in cui l'aratro era trainato dai buoi e le strade erano illuminate da lampade a olio.

Inevitabilmente, il progresso ci spinge a fare sempre nuovi compromessi. Ma questo è un bene, non dimentichiamolo. L'automazione di alcuni compiti porterà senza dubbio alla perdita di posti di lavoro in alcuni settori, proprio come accade da almeno quarant'anni a questa parte, ma non dobbiamo certo lasciarci intimorire da questa prospettiva. Al contrario, avere consapevolezza del futuro che ci attende dovrebbe spingere le istituzioni a investire nella riqualificazione professionale e nella creazione di nuove opportunità lavorative.

A pensarci bene, abbiamo avuto molto tempo a disposizione per prepararci alla rivoluzione tecnologica odierna. Non per altro siamo oggi perfettamente in grado di identificare i lavori più a rischio nel futuro, quelli cioè che prevedono compiti ripetitivi e manuali o rigide routine, come le mansioni che si svolgono in una catena di montaggio, nell'agricoltura, nel settore pubblico e non solo. Alcune attività amministrative o contabili, come l'inserimento manuale di dati in fogli di calcolo, possono essere facilmente automatizzate attraverso l'utilizzo di software specifici di contabilità automatica. Insomma, un passo avanti!

Naturalmente, non tutti i lavori collocabili in queste categorie spariranno. Alcune figure professionali saranno sicuramente portate a formarsi e adattare le competenze all'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale, senza per questo rinunciare alla propria carriera. Senza considerare, poi, che l'intelligenza artificiale crea ogni giorno nuove opportunità lavorative, e non solo nel campo IT. Pensiamo al modo in cui l'IA sta cambiando radicalmente il mondo della medicina e della chirurgia grazie alla progettazione e allo sviluppo di robot e

dispositivi medici sempre più sofisticati; o ancora, ai sistemi automatici di analisi di immagini, dati e condizioni del suolo in grado di ottimizzare i processi agricoli o zootecnici. E ti assicuro che non finisce qui! Dalla finanza al commercio, dalla lotta al terrorismo alle missioni spaziali, passando per la logistica fino all'industria dell'intrattenimento: ogni settore, adottando giusti provvedimenti – soprattutto per quel che riguarda la formazione del personale –, può sperare di sfruttare l'intelligenza artificiale per ottenere un numero praticamente infinito di vantaggi e benefici. E non a caso ho utilizzato qui proprio il verbo 'sfruttare'.

In un mondo in cui l'informatica permea ogni aspetto della nostra vita quotidiana, non dobbiamo dimenticare che gli strumenti tecnologici di cui disponiamo sono da considerare un po' come degli aiutanti fidati: migliorano la qualità della nostra vita, ci aiutano a risolvere problemi complessi o ad automatizzare compiti ripetitivi in modo da risparmiare tempo e fatica, ma non sono e non saranno mai dei nostri sostituti. Accettando questo fondamentale presupposto, sarà sicuramente più facile allontanare tutte quelle paure irrazionali ancora legate al mondo della tecnologia e dell'informatica in generale.

Accogliere lo sviluppo tecnologico senza ansie e timori, però, non deve mai scoraggiarci dal tenere l'attenzione al massimo livello. Per quanto straordinariamente utile e ricca di potenzialità, l'intelligenza artificiale non è uno strumento infallibile: non è in grado di pensare e agire autonomamente, ma funziona grazie a un processo di 'addestramento' impartito dall'uomo. Se a un sistema che fa uso dell'intelligenza artificiale vengono date informazioni sbagliate o incomplete, inevitabilmente verranno generate risposte altrettanto scorrette, persino pericolose. Questo, a rigor di logica, vuol dire che non deve essere

l'intelligenza artificiale in sé il vero oggetto delle nostre paure, quanto piuttosto il comportamento sconsiderato di chi utilizza questo strumento per compiere azioni pericolose per l'intera comunità.

Proviamo quindi ad abbandonare le fantasticherie su un mondo dominato da robot umanoidi e fermiamoci a ragionare sulle conseguenze negative derivate dal cattivo utilizzo o dall'abuso dell'intelligenza artificiale. Quali sono gli aspetti più controversi su cui è bene focalizzare la nostra attenzione?

L'impiego dell'intelligenza artificiale in ambito militare, come è facile immaginare, è quello che più di ogni altro desta timori e preoccupazioni per la sicurezza globale. Le armi autonome, in parte già utilizzate, prospettano uno scenario davvero inquietante sul modo in cui verranno combattute le guerre del futuro. E questo non solo per la possibilità che si verifichino incidenti o conflitti involontari, ma anche per una questione etica e legale: senza una regolamentazione internazionale che imponga limiti e definisca meccanismi di controllo, non sappiamo chi sarà in grado di definire ruoli e stabilire responsabilità in caso di danni imprevisti.

Non dimentichiamo che al mondo non esistono sistemi informatici completamente sicuri. Anche sistemi chiusi e apparentemente protetti come quelli militari o bancari sono vulnerabili, soprattutto se quelli che lavorano al loro interno sono malintenzionati, poco esperti o semplicemente distratti.

Tornando a noi, oltre ai pericoli di carattere globale legati all'uso dell'intelligenza artificiale, a destare preoccupazioni ci sono anche altre problematiche che ci toccano forse più da vicino. Mi riferisco qui naturalmente alle violazioni della privacy o delle libertà personali degli utenti soggetti ai

controlli di massa effettuati tramite sistemi di intelligenza artificiale, e a tutti quei problemi derivati dalla diffusione di fake news o di informazioni e immagini manipolate tramite IA.

Come avrai sicuramente notato, negli ultimi anni l'utilizzo dell'intelligenza artificiale per generare i cosiddetti 'deepfake', vale a dire immagini, video e audio che ripropongono i volti e le voci di personaggi reali, ha contribuito a diffondere il panico tra gli utenti del web. Questi contenuti falsi e ingannevoli sono spesso creati con scopi diversi: diffondere notizie false, incitare all'odio e alla violenza, spingere all'acquisto di prodotti e servizi o, nel peggiore dei casi, danneggiare la reputazione degli utenti bersaglio. Al momento, sono numerose le applicazioni e i software di riconoscimento facciale basati sull'IA che permettono a chiunque di realizzare deepfake realistici anche solo utilizzando un semplice smartphone. Ed è un dato preoccupante, se pensiamo a come sarà sempre più facile per un malintenzionato utilizzare la tecnologia a scopi malevoli.

Molte celebrità vittime di deepfake hanno avviato vere e proprie campagne di sensibilizzazione per denunciare l'uso sconsiderato di questa tecnologia, utilizzata per creare contenuti pornografici o per mettere a punto truffe finanziarie. Purtroppo, però, educare il pubblico a guardare con occhio critico tutto ciò che passa attraverso il web non è un compito facile. Non lo era quando le truffe o le manipolazioni erano visibili a occhio nudo, figuriamoci ora, in un momento in cui tecnologie sempre più sofisticate rendono praticamente impossibile distinguere un contenuto autentico da uno falso.

Come vedi, l'intelligenza artificiale è un'arma a doppio taglio: se utilizzata con coscienza permette all'uomo di progredire e raggiungere risultati inimmaginabili nel campo della scienza e della tecnica; al contrario, se utilizzata in modo sconsiderato, modifica radicalmente il nostro modo di percepire non solo la realtà digitale, ma anche il mondo reale intorno a noi. A fare davvero la differenza, quindi, non è cosa possiamo fare o no con questo strumento straordinario, ma cosa passa nella mente di chi la utilizza.

Chi ci protegge dai rischi?

Come tutte le tecnologie introdotte a gran velocità nell'universo informatico, l'intelligenza artificiale ha avuto un impatto esplosivo in tutto il mondo. La sua irrefrenabile diffusione ha distrutto qualsiasi freno inibitorio: a ben poco sono servite le prime timide normative e le misure di protezione che hanno interessato alcuni tool di intelligenza artificiale, come ChatGPT, il cui utilizzo, nel 2023, è stato temporaneamente bloccato dal Garante della Privacy a causa di alcune criticità rilevate nel trattamento dei dati personali degli utenti.

Anche se non abbiamo certo bisogno dell'intelligenza artificiale per comprendere quanto sia distratto il modo in cui generalmente trattiamo i nostri dati personali, questo improvviso cambio di rotta ha evidenziato la necessità di introdurre un quadro normativo chiaro. Le paure infondate legate all'utilizzo di questa tecnologia hanno ulteriormente contribuito a diffondere uno stato di preoccupazione tra gli utenti: se l'intelligenza artificiale può accedere liberamente

ai nostri dati, cosa le impedirà di appropriarsi della nostra identità e prendere il controllo della nostra vita?

In un certo senso, la diffusione su larga scala dell'IA ha generato un'ingiustificata paura nei confronti di uno strumento di per sé neutrale: nell'opinione comune è la tecnologia a vestire i panni del nemico da combattere, non chi la governa. L'intelligenza artificiale, però, non è un'entità senziente e autonoma: è un mezzo, un'arma straordinaria che obbedisce al volere di chi la impugna. È contro le intelligenze umane più minacciose che dobbiamo istituire le nostre crociate, non di certo contro gli strumenti che l'informatica ci mette a disposizione.

Che la si tema o no, l'intelligenza artificiale, come ogni altro potenziale fattore di rischio informatico, deve necessariamente essere regolamentata. Al momento, non esiste un quadro normativo globale chiaro e ben definito che si impegni a proteggere la sicurezza degli utenti attraverso standard comuni, senza che questo introduca delle limitazioni all'innovazione tecnologica, in tutti i diversi campi d'applicazione, compreso quello militare.

A differenza di quanto si possa pensare, le restrizioni nell'utilizzo di ChatGPT e di altri programmi largamente utilizzati dagli utenti di tutto il mondo sono solo la punta di un gigantesco iceberg che da decenni ormai invade la nostra rotta di navigazione. E allo stesso tempo, le violazioni della privacy o il trattamento dei dati personali non sono le uniche ragioni per cui è importante sviluppare e diffondere dei codici di condotta trasparenti. Come ormai sappiamo bene, l'avanzamento tecnologico è rapido e irrefrenabile. I rischi derivanti da un cattivo

uso dell'intelligenza artificiale saranno sempre maggiori, perché maggiori saranno le sue potenzialità o gli ambiti di applicazione.

Senza spingerti troppo in là con la fantasia, pensa alle grandi abilità degli hacker malevoli, i cosiddetti black hat: quanto tempo impiegheranno per comprendere il funzionamento di un certo sistema basato sull'intelligenza artificiale, penetrare al suo interno e prenderne il controllo? Terrorismo, guerre, catastrofi nucleari, distruzione ambientale, fine della civiltà: sono davvero scenari così surreali? Per il momento possiamo solo limitarci a immaginare il peggio in termini realistici: il compito di creare scenari apocalittici lo lasciamo volentieri nelle mani dei registi di Hollywood.

Al di là delle potenzialità tecnologiche, l'intelligenza artificiale dovrebbe spingerci a fare una riflessione di carattere etico o filosofico che possa dare il via a un dialogo aperto tra diverse parti. Le istituzioni, prima di tutto, dovrebbero impegnarsi a responsabilizzare le persone o gli enti che gestiscono o adoperano sistemi basati sull'IA, in modo tale da garantire un utilizzo trasparente e responsabile delle nuove tecnologie. Un utilizzo che tuteli non solo la privacy o la sicurezza delle persone che cedono i loro dati, ma anche la salute pubblica.

Pensa, ad esempio, a cosa implicherà in futuro avere in circolazione veicoli a guida autonoma, quindi senza conducente e in assenza di controllo umano. È difficile stabilire su chi ricadranno le responsabilità di un eventuale incidente in cui saranno coinvolti esseri umani, e al momento non sappiamo se i software installati a bordo dei veicoli saranno in grado di garantire sicurezza e protezione da attacchi esterni.

Immagina, poi, cosa accadrà nelle aule dei tribunali, quando all'intelligenza artificiale sarà affidato il duro compito di emettere sentenze, magari basate su informazioni raccolte tramite software di trascrizione automatica, già largamente in uso e già causa di diversi problemi di non poca gravità. O negli ospedali, dove delicate operazioni chirurgiche saranno svolte in totale autonomia da macchinari progettati per lavorare senza il controllo umano.

Certo, possiamo guardare al futuro con fiducia e sperare che tutto andrà sempre per il verso giusto, che la tecnologia ci aiuterà a risolvere problemi sempre più complessi e raggiungere obiettivi straordinari. Ma fermarsi ad ammirare solo il lato luminoso della medaglia non è certo il modo migliore per prepararsi ad affrontare ciò che verrà. Non dimentichiamo che la tecnologia non conosce il bene e il male, non sa distinguere tra giusto e sbagliato. Al contrario, l'uomo, ovvero colui che della tecnologia si serve, una coscienza ce l'ha eccome: ha la capacità di scegliere, di stabilire quale strada prendere. E se oggi abbiamo la possibilità di esercitare un controllo sull'intelligenza artificiale, non possiamo di certo fare lo stesso sull'intelligenza naturale, un territorio per definizione inesplorato e inaccessibile dall'esterno.

In conclusione, è chiaro che l'intelligenza artificiale trasformerà la nostra società in maniera radicale. Nel futuro che ci attende, tutelare i valori democratici, l'uguaglianza sociale e il rispetto dei diritti umani e delle libertà individuali sarà la sfida più grande da affrontare. Anche se l'etica degli informatici e di chi sviluppa sistemi di intelligenza artificiale ha un ruolo chiave in questo processo, le più grandi responsabilità ricadranno sui singoli, su coloro che sceglieranno di puntare l'arma sull'obiettivo giusto o su quello sbagliato.

Pur non essendo in grado di prevedere il futuro, possiamo affermare con certezza che l'uomo avrà sempre il controllo sulla tecnologia, che sarà sempre un passo più avanti della macchina. Questo controllo, però, non impedirà di certo ad altri uomini di agire contro l'interesse della comunità. Gli hacker malintenzionati troveranno nuove modalità per sfruttare l'intelligenza artificiale e soddisfare i loro intenti criminali, non c'è dubbio. E sarà sempre più difficile, per chi si trova dalla parte del bene, fare in modo di prevenire gli attacchi ed evitare pericoli che potrebbero avere impatti devastanti sulla comunità.

Per ora non possiamo fare altro che sperare di essere davvero in grado di promuovere l'utilizzo responsabile e intelligente di questa tecnologia, di sfruttare al meglio i suoi vantaggi e cogliere le opportunità che offre, ma soprattutto, di mantenere il controllo sulle nostre scelte, senza rischiare di diventare la causa della nostra autodistruzione.

Potenziare o sostituire: l'eterno dilemma

Solo alcuni anni fa ci domandavamo in che modo Google avrebbe modificato le nostre capacità di apprendimento. L'allarme lanciato da alcuni studiosi ci ha spinto più volte a riflettere sulle potenzialità del nostro intelletto, spesso messe a dura prova dalle insidie e dalle distrazioni del mondo digitale.

Le risposte che ci siamo dati non sono poi così tanto confortanti: internet ci rende stupidi, non siamo più in grado di leggere e comprendere testi lunghi, facciamo sempre più fatica a mantenere la concentrazione, non siamo più capaci di mettere in moto la creatività. Anche il nostro modo di esprimerci è cambiato

da quando utilizziamo i dispositivi digitali per comunicare. In generale, l'uso di internet sembra poter modificare il nostro cervello.

Sui potenziali rischi di un utilizzo improprio dei mezzi tecnologici abbiamo già riflettuto abbastanza. Ora che però il futuro è alle porte e l'intelligenza artificiale minaccia di invadere ogni contesto della vita quotidiana, dovremmo tutti impegnarci a rispondere a una domanda fondamentale: che fine farà la nostra intelligenza, quella naturale e autentica che appartiene solo agli esseri umani? Trovare una risposta soddisfacente non è facile, lo so bene. In questi primi anni di convivenza con l'intelligenza artificiale, però, qualcosa dobbiamo pur aver notato.

Pensiamo prima di tutto alla disinformazione causata dalla diffusione di testi generati dall'intelligenza artificiale. I contenuti generati da ChatGPT, non sottoposti a verifica da parte di esseri umani e poi pubblicati e diffusi, non sono mai affidabili. Notizie false o fuorvianti, se non individuate e denunciate per tempo, possono influenzare negativamente l'opinione pubblica o addirittura danneggiare la reputazione di individui, istituzioni o partiti politici. Il modo in cui vengono prodotti contenuti è radicalmente cambiato da quando l'intelligenza artificiale ha fatto il suo ingresso trionfale nel mondo del giornalismo e della divulgazione, a volte mandando a casa intere categorie di lavoratori considerati inutili e dunque sostituibili in toto nei processi di creazione e diffusione delle informazioni.

Le notizie, però, specialmente quelle che destano scalpore, circolano eccome tra gli utenti del web, in particolar modo sui social network, un terreno fertile per la diffusione di contenuti spesso controversi, come i deepfake di cui abbiamo

parlato poche pagine sopra. A fruire di questi contenuti sono diverse categorie di utenti, compresi i più giovani, non sempre in grado di riconoscere l'inganno che si nasconde dietro una richiesta in un post o di prendere le distanze da messaggi poco edificanti che si celano dietro immagini manipolate o video artefatti realistici ed estremamente convincenti. Sappiamo bene quanto i giovani siano fragili, sotto certi aspetti, e quanto siano suscettibili alle influenze provenienti dall'esterno, soprattutto in momenti chiave della crescita, dove il bisogno di identificarsi con gli altri e di cercare conferme supera qualsiasi altra necessità. Tutelarli dai pericoli sarà un compito sempre più difficile, in futuro.

L'intelligenza artificiale ha cambiato la percezione che abbiamo del mondo e del nostro ruolo al suo interno. Di conseguenza, ha cambiato anche le nostre responsabilità. Come la responsabilità dell'apprendimento tra i banchi di scuola. Pensiamo al modo in cui gli studenti utilizzano l'intelligenza artificiale per scrivere temi, risolvere problemi o svolgere compiti di cui dovrebbero occuparsi in totale autonomia. I docenti, dal canto loro, non sempre sono in grado di riconoscere queste dinamiche, di intervenire facendo leva sul codice etico, o – cosa auspicabile – di insegnare agli alunni come utilizzare in maniera responsabile i mezzi tecnologici, compresa l'intelligenza artificiale.

L'IA è senza dubbio uno strumento fondamentale per l'apprendimento, ma solo se utilizzato come potenziamento, come sostegno o supporto alle mancanze, e non come sostituto o facilitatore. Il rischio che si corre, in tal caso, è quello di impigrire la mente, tenerla quieta e poco allenata, disabituarla allo sforzo cognitivo. Che ne sarà delle competenze individuali dei professionisti del futuro se la formazione di oggi è disposta a rinunciare a tutti i processi necessari

per allenare la mente, sviluppare tecniche di apprendimento e diventare esperti in una determinata disciplina?

Purtroppo o per fortuna, gli strumenti tecnologici di cui disponiamo non sono infallibili: forniscono dati parziali o interpretazioni errate e 'ragionano' seguendo logiche fallaci. Possono elaborare grandi quantità di informazioni e risolvere problemi complessi, ma non per questo sono in grado di garantire risultati impeccabili, anzi!

Senza dubbio l'intelligenza artificiale non farà che aumentare nel tempo le sue prestazioni e potenzialità. Non siamo in grado di immaginare cosa ci attenderà in futuro, nonostante molti studiosi si stiano già interrogando su tutti i possibili scenari, a volte poco consolatori. Un sistema informatico capace di elaborare codici potrebbe essere in grado di migliorare sé stesso fino a raggiungere standard elevati di precisione. E in tal caso, non è possibile stabilire se noi umani riusciremo a mantenere il controllo sullo strumento o se qualsiasi nostro intervento si rivelerà inutile. I meccanismi che l'intelligenza artificiale utilizzerà per regolarsi in autonomia potrebbero sfuggire alla nostra comprensione: a quel punto sarà davvero difficile prevedere piani d'azione efficaci.

Ma non facciamoci prendere dal panico inutilmente: quando gli esperti riusciranno – se riusciranno – a far lavorare i computer nel modo in cui lavora la mente umana, allora solo in quel caso l'intelligenza artificiale potrà essere considerata un vero potenziamento dell'uomo. E ti assicuro che di strada ce n'è ancora da fare!

Per ora, possiamo limitarci a sfruttare l'intelligenza artificiale nei modi che riteniamo più utili per svolgere determinate azioni, ad esempio attraverso

semplici accessori in grado di leggere e trasferire informazioni in tempo reale su altri dispositivi, come gli occhiali con IA integrata, già in commercio.

Non dimentichiamo che saremo sempre noi a indirizzare il corso della storia attraverso le azioni e le scelte che compiamo giorno per giorno. Proprio per questo dovremmo imparare a sfruttare il potenziale della tecnologia con consapevolezza, in modo tale da trasformarla in un alleato e non in un nemico contro cui combattere.

Non traguardi, ma linee di partenza

Molti considerano l'intelligenza artificiale come 'la più grande invenzione dell'umanità'. Indubbiamente, grazie agli ultimi sviluppi in campo scientifico e tecnologico, tanti aspetti della nostra vita sono migliorati, e così sarà anche negli anni a venire. Abbiamo raggiunto vette inimmaginabili nel campo della medicina, della fisica, dell'industria meccanica e tanto altro ancora. Le porte del futuro sono spalancate, ormai. Ma ci aspettano ben altre novità.

Nonostante ormai l'intelligenza artificiale sia al centro del dibattito pubblico – sentiamo parlare ovunque di rischi, opportunità, potenzialità e sfide che ci attenderanno nei prossimi anni – non dimentichiamo che stiamo attraversando soltanto una fase del processo di evoluzione in atto ormai da alcuni decenni, e che nell'informatica ogni traguardo si trasforma sempre in una linea di partenza.

Nel mondo digitale tutto è sempre temporaneo e relativo. Senza dubbio migliaia di persone, in passato, hanno creduto che internet fosse 'la più grande invenzione dell'umanità', e prima di internet i computer, e prima dei computer i microchip, le calcolatrici e così via. Il progresso corre rapidamente, ed è facile rendersene conto. Basta osservare ciò che accade intorno a noi giorno per giorno: nuove frontiere superate, nuovi universi esplorati da menti curiose e affamate, nuove strade da percorrere.

Quando l'intelligenza artificiale entrerà completamente a far parte della nostra vita quotidiana, come già succede con alcuni strumenti che la utilizzano e di cui ci serviamo ogni giorno, allora non faremo più caso a questa 'grande invenzione dell'umanità'. La adopereremo senza meravigliarci delle sue incredibili

potenzialità: ci abitueremo alla sua presenza e l'entusiasmo di oggi finirà per estinguersi. Proprio come accade con tutte le altre rivoluzioni tecnologiche che hanno stravolto la nostra quotidianità in passato e che ora utilizziamo con noncuranza, quasi senza neanche accorgercene. Se ci pensi, oggi non rimaniamo certo a bocca aperta quando un nostro dispositivo si connette alla rete locale, o magari ogni volta che videochiamiamo un nostro conoscente. E considera che erano tutte azioni impensabili fino a qualche decennio fa.

Lo stesso accadrà in futuro, quando l'intelligenza artificiale sarà ormai una presenza abituale nelle nostre vite. Qualche altra rivoluzione arriverà a soppiantarla: l'opinione pubblica discuterà di altre questioni, la ricerca tenterà di risolvere altri problemi, e così via fino alla fine.

Il progresso tecnologico non è un processo uniforme o lineare: il ritmo del cambiamento può variare in base al settore, ai rischi, alle eventuali conseguenze negative da valutare attentamente in fase di sviluppo. L'importante, però, è non lasciarsi trascinare alla deriva dal flusso dell'innovazione, ma imparare a sfruttarla sempre con responsabilità, a mantenere la rotta. Ricordiamo, poi, che tutti i dispositivi elettronici, i grandi computer e le apparecchiature che permettono alle aziende di produrre funzionano grazie all'energia, una risorsa non sempre disponibile o accessibile. In caso di necessità, dovremo giocoforza fare affidamento su altri mezzi.

Ora ti dirò qualcosa che forse ti sorprenderà: utilizzare la tecnologia in modo consapevole vuol dire anche sapere quando è possibile farne a meno. Può suonare strano, lo so, soprattutto se a dirlo è proprio un informatico, ma fermati

un attimo a riflettere. Arriverà il momento in cui la tecnologia ci aiuterà a svolgere gran parte delle mansioni della vita quotidiana: non sentiremo più il bisogno di pensare a come organizzare la nostra vita, come risolvere piccoli o grandi problemi o fare delle scelte, perché saranno i dispositivi tecnologici a guidarci, a sollevarci dal peso di trovare soluzioni a situazioni difficili.

Eppure, la storia ci insegna che sono proprio gli ostacoli a permettere all'uomo di compiere il suo cammino evolutivo. I problemi stimolano l'ingegno, l'ingegno accende la creatività, la creatività fa brillare la mente del genio: è così che sono nate e nascono ancora le più grandi invenzioni, quelle che ciclicamente rivoluzionano il mondo e permettono alla società di progredire. Questo processo affascinante, però, non può realizzarsi se l'uomo perde la sua capacità di ragionare in modo autonomo.

Si dice che Steve Jobs non permettesse alle figlie adolescenti di utilizzare iPad e iPhone, mentre pare che Bill Gates abbia imposto ai figli regole ferree per l'utilizzo dei dispositivi, anche dopo i 14 anni. E ti assicuro che non sono stati gli unici: molti altri pionieri dell'informatica hanno scelto di vietare l'utilizzo dei dispositivi tecnologici in casa e hanno iscritto i propri figli in scuole tutt'altro che digitalizzate, con approcci educativi decisamente controcorrente che prevedono, ad esempio, attività pratiche all'aria aperta senza l'uso di schermi e computer, considerati inibitori del pensiero creativo e causa della riduzione dei tempi di attenzione. La preoccupazione di questi informatici, naturalmente, non riguardava la tecnologia in sé, quanto piuttosto l'uso spropositato che se ne fa, a volte per noia o semplice pigrizia.

Affidandoci sempre e solo a soluzioni già pronte, come quelle fornite dall'intelligenza artificiale, corriamo il rischio di diventare pigri, svogliati, vuoti, schiavi del 'tutto e subito'. Inevitabilmente, non saremo più in grado di affrontare le sfide del futuro, sempre più complesse e imprevedibili. Ma non solo. In un mondo dove tutto è accessibile e a portata di mano, non sentiremo più il bisogno di esercitare il nostro pensiero critico: a che servirà scegliere, valutare, analizzare le informazioni provenienti dall'ambiente circostante se tutto sarà già perfetto e in linea con le nostre necessità? Non avremo neanche più il bisogno di incontrare gli altri di persona, socializzare e perfezionare le nostre capacità comunicative. Il mondo reale diventerà con il tempo sempre più incerto e spaventoso, al contrario di quello virtuale, in cui finiremo per trascorrere gran parte della nostra esistenza.

La preoccupazione forse più allarmante di tutte nasce da una domanda che mi pongo da tempo, ormai, e che voglio riproporre a te in questa occasione: in un mondo senza sfide, senza ostacoli da oltrepassare, senza più territori da scoprire, che fine farà la nostra voglia di esplorare l'invisibile e di conoscere ciò che si estende al di là dei confini imposti dalla realtà?

Gli informatici, i ricercatori e in generale tutti coloro che mettono costantemente alla prova sé stessi sanno bene che in assenza di stimoli la scintilla che mette in moto la curiosità non si accende. E senza la curiosità non c'è inventiva, non c'è voglia di sperimentare, di creare. Non c'è interesse nel migliorare sé stessi e il mondo, nel contribuire al benessere e al progresso della società.

In queste pagine ho spesso paragonato la personalità dell'informatico a quella dell'artista, perché sono convinto che non vi sia alcuna differenza tra lo stimolo che spinge il pittore a impugnare i suoi pennelli e quello che porta l'informatico a creare una nuova stringa di codice, mettere a punto un nuovo software, sviluppare una tecnologia che permetta di risolvere un problema di piccola o grande entità. Quando sono immerse nel loro universo, queste due personalità non hanno più percezione del tempo e dello spazio. Restano sveglie la notte, perché è impossibile interrompere quel flusso creativo che invade la mente.

Non saprei bene come definire questo forte impulso, se non come il desiderio di migliorare il mondo, di renderlo un posto bello e armonioso, più giusto, sano, pacifico, in cui ognuno può sperare di trovare sé stesso senza la paura di essere sopraffatto dagli altri o dagli eventi della storia.

L'informatica ha un grande potenziale: può contribuire a esaltare la creatività umana, senza soffocarla, senza imporre limiti, spingendo le intelligenze naturali ad abbracciare il futuro con speranza, ottimismo, ma anche con responsabilità.

Studiare non vuol dire sforzarsi di ricordare quante più informazioni possibili o imparare a calcolare più velocemente. Queste attività possono essere svolte facilmente da software o calcolatrici (è proprio questo, dopotutto, che si intende per 'potenziare'). Studiare vuol dire imparare a essere creativi, intuitivi e geniali: e questo nessun computer o software dotato di intelligenza artificiale potrà mai farlo al posto di un essere umano. Il talento è un dono, è vero, ma deve essere quotidianamente allenato e messo alla prova.

Per concludere, abbiamo visto che nel mondo dell'informatica i sentieri non sono sempre ben illuminati: le insidie ci sono, ne abbiamo elencate molte. Se poi ci sporgiamo a osservare ciò che ancora ci aspetta lungo il cammino, numerose sono le minacce che sorgono all'orizzonte: l'intelligenza artificiale potrebbe sfuggire al nostro controllo, la dipendenza dalla tecnologia potrebbe alienarci dalla realtà, hacker malevoli e cybercriminali potrebbero trovare sempre nuovi modi per esercitare il male, mentre le istituzioni, operando scelte sbagliate o affrettate, potrebbero acuire il divario culturale, economico e sociale della popolazione, contribuendo a diffondere paranoie, ansie, disagi.

Finché esisterà, l'informatica sarà sempre un connubio di contraddizioni: a ogni bivio starà a noi riconoscere la strada giusta da seguire.

Consapevoli di questo, dobbiamo tutti imparare ad attraversare la grande selva con passo deciso e rapido, stando attenti a valutare rischi e benefici, a mantenere l'equilibrio tra la prudenza e la cieca intraprendenza. Solo così saremo in grado di trarre il meglio dal nostro viaggio.

Capitolo 7

Conclusione: oltre la selva

"Guasto informatico in tutto il mondo"

Siamo ormai giunti al termine del nostro cammino nel mondo dell'informatica.

Come avrai notato, non abbiamo raggiunto nessun traguardo, nessun punto d'arrivo: la selva prosegue indefinitamente al di là del nostro sguardo, in ogni direzione. Questo perché, come ho ripetuto spesso in questo libro, l'informatica è un universo vasto e in continua espansione, ed è impossibile trovare il modo e il tempo di esplorarlo tutto. I pericoli, poi, sono sempre in agguato, dietro ogni ramo mosso dal vento, dentro ogni ombra misteriosa. Pur avendo percezione del rischio, non sempre abbiamo a disposizione gli strumenti necessari per debellarlo. A volte i nemici sono troppo grandi, troppo distanti, troppo potenti: non possiamo combatterli, ma solo evitarli.

Nonostante le avversità, sono convinto che valga davvero la pena affrontare questo viaggio. Il mondo dell'informatica è affascinante, sorprendente, ricco di stimoli: perché fare a meno di ciò che può donarci?

Non possiamo negarlo: l'informatica è la forza che regge il mondo. Ed è facile capirlo. Guardiamoci intorno, invade tutto l'ambiente circostante: è sulle nostre scrivanie, sui comodini, nelle nostre tasche, a volte addirittura la indossiamo. L'informatica ci permette di vivere le vite che vogliamo, di realizzare i nostri

sogni, portare a termine obiettivi, lavorare, comunicare, sentirci al sicuro nel mondo, stare bene con le persone che amiamo.

Come per uno strano scherzo del destino, in questo esatto momento, mentre sto scrivendo la conclusione di questo libro – cercando di mettere un freno al senso di malinconia per il viaggio straordinario appena concluso – il mio smartphone si illumina. Una notifica proveniente da un sito di informazione dice: "Guasto informatico in tutto il mondo".

Leggo velocemente i titoli, le espressioni più ricorrenti sono: cyberguasto globale, blackout informatico, aerei a terra, tir bloccati, traffico nel caos, banche in tilt, problemi alla Borsa di Londra, dispositivi Windows fermi; mentre ovunque compare l'immagine del famoso blue screen of death, la schermata blu della morte con cui Windows comunica agli utenti che qualcosa è andato storto e che i computer devono essere riavviati. Insomma, nel giro di pochissimi minuti il mondo sembra aver smesso di funzionare.

Mi fermo a riflettere sull'impatto incredibile che un singolo errore informatico – un bug – può avere sulle vite di centinaia di migliaia di persone. Che si tratti di un semplice disservizio, come qualche ora di traffico o un volo cancellato, o di un danno di maggiore entità, come può essere la perdita di dati da parte di banche o grandi aziende, non conta. L'informatica può cambiare radicalmente le carte in tavola da un momento all'altro. Può paralizzare il presente e rimetterlo in moto (e ti assicuro che 'spegnere e riaccendere' non basta), cancellare e riscrivere la storia infinite volte.

Anche se non ce ne rendiamo conto, ci sono migliaia di professionisti che affrontano questi problemi ogni giorno. Bug, guasti e disservizi non sono eventi

straordinari, a differenza di quanto si possa immaginare. Grazie al loro talento, i veri informatici riescono a trovare soluzioni e risolvere grandi o piccole problematiche, senza coinvolgere necessariamente le multinazionali e senza suscitare scalpore al livello mediatico.

I sistemi informatici permettono alla società moderna di funzionare. E noi che della tecnologia ci serviamo ogni giorno, che ruolo abbiamo in tutto questo? Siamo destinati a rimanere dei semplici spettatori o possiamo considerarci parte attiva del processo?

La risposta che spero di aver fornito attraverso questo libro è semplice e chiara: in qualità di cittadini digitali, è nostro dovere comprendere quali sono le leve invisibili che permettono ai sistemi informatici di funzionare e al futuro di realizzarsi. Come in ogni aspetto della vita che ci riguarda, non dobbiamo mai limitarci a osservare passivamente ciò che accade: tutto il mondo che abbiamo intorno richiede di essere osservato con curiosità e passione, di essere analizzato con spirito critico. Anche il mondo digitale, quello che si schiude davanti ai nostri occhi quando una spia luminosa si accende, uno schermo si sblocca, una sequenza di tasti viene premuta.

Questo, naturalmente, non vuol dire necessariamente diventare degli esperti in materia. Al contrario, vuol dire imparare ad accettare i propri limiti e a comprendere una volta per tutte l'immenso valore del lavoro dei veri esperti, di coloro che praticano l'informatica con passione. Non dimentichiamo che gli informatici sono figure fondamentali nel nostro presente: lavorano affinché il grande e robusto meccanismo che regge il mondo possa funzionare, e affinché possa rimettersi subito in moto dopo un imprevisto, come è appena accaduto e

come accadrà molte altre volte in futuro. E non dimentichiamo che la tecnologia è uno strumento al servizio dell'uomo, e l'uomo è, per natura, soggetto all'errore. Come diceva Albert Einstein: "I computer sono incredibilmente veloci, accurati e stupidi. Gli uomini sono incredibilmente lenti, inaccurati e intelligenti. L'insieme dei due costituisce una forza incalcolabile".

Essere dei cittadini digitali consapevoli vuol dire anche imparare a difendersi dagli inganni, o quantomeno fare in modo di non subire i danni di chi, in buonafede o meno, utilizza sconsideratamente gli strumenti tecnologici. Possedere competenze informatiche di base, oggi, non vuol dire soltanto accedere alle risorse che il mondo digitale ci offre e sapere come sfruttarle. Vuol dire molto di più. L'informatica non è soltanto la scienza dei computer, ma il motore che spinge in avanti la società: conoscerla serve per vivere nel mondo con maggiore libertà e autonomia.

Ora che sei arrivato alla conclusione, ti dico qualcosa che sicuramente hai già in parte percepito: tutto ciò che è composto da un hardware e un software è un elaboratore elettronico o un personal computer. Di conseguenza, puoi dedurre che anche il tuo smartphone è un computer, come la tua auto, il tuo orologio digitale, il sistema domotico di casa, il frigorifero, lo scaldabagno e così via. Proprio perché oggi tutto è programmabile, conoscere l'informatica è fondamentale.

Ho scelto di trasformare questo libro in un percorso di scoperta perché sono fermamente convinto che la passione degli informatici possa donare ai lettori degli straordinari insegnamenti. I pionieri e le menti creative che hanno contribuito a plasmare il tessuto digitale del mondo hanno spesso vissuto

nell'ombra. La storia non ha dato loro il riconoscimento o la visibilità che tanto meritavano. Spero, almeno in parte, di aver contribuito a gettar luce sulle loro azioni esemplari, di aver portato a galla gli inestimabili tesori che ci hanno lasciato in eredità, e che da troppo tempo ormai giacciono nei fondali della storia.

I veri informatici, spesso sottovalutati, ignorati e invisibili agli occhi di dirigenti e burocrati, sono i custodi di un sapere prezioso, da tutelare e diffondere. Mi auguro che questo libro possa lanciare un messaggio di speranza: abbiamo bisogno di cambiare mentalità, cultura, abitudini; abbiamo bisogno di abbracciare l'informatica e vivere il futuro che meritiamo senza il rischio di farci trovare impreparati, abbiamo bisogno di evolverci e godere dei benefici che l'ingegno umano produce. La trasformazione digitale del nostro paese è nelle mani di tutti.

Io, nel frattempo, non posso che augurare a te, lettore, uno splendido viaggio nel mio mondo.

Glossario

Antivirus

Software essenziale per la sicurezza informatica di computer, reti e dispositivi mobili, progettato per rilevare e proteggere da minacce informatiche quali virus o altre tipologie di malware.

Attraverso l'analisi e la scansione di file e programmi, questo software è in grado di riconoscere un contenuto sospetto ed eliminarlo. Ma come?

Da un punto di vista tecnico, l'antivirus non fa altro che mettere a confronto i codici dei file con un elenco di codici malevoli, corrispondenti a tutti i virus o malware in circolazione fino a quel momento (anche se a volte l'identificazione di un virus avviene dopo diverse settimane dal suo lancio). Per rendere il lavoro dell'antivirus più efficace possibile, è bene aggiornare il software con regolarità.

C'è da dire, però, che l'antivirus non è sempre in grado di riconoscere le minacce del web. I cybercriminali, sempre più abili ed esperti, sono ormai in grado di creare virus complessi, con codici criptati o difficili da rilevare.

Bit/byte

Il bit (da *binary digit*) è l'unità di informazione binaria più piccola in assoluto. Può assumere soltanto due valori (0 o 1), e può essere combinato in sequenza con altri bit per codificare informazioni diverse.

Il bit rappresenta l'unità di base per misurare la quantità di dati. Un byte, composto da 8 bit, può memorizzare un singolo carattere, come una lettera, un numero o un simbolo; un kilobyte, composto da 1024 byte, può memorizzare

un'immagine a bassa risoluzione o un piccolo file di testo, e così via fino a terabyte, petabyte e altre unità di archiviazione più grandi (e non ancora utilizzate).

Il primo floppy disk, lanciato da IBM nel 1967, aveva una capacità di 80 kilobytes.

Browser

Applicazione software che consente agli utenti di accedere e visualizzare contenuti presenti nel World Wide Web.

Il browser è in grado di individuare contenuti web utilizzando l'URL (Universal Resource Locator), un indirizzo che identifica in modo univoco una certa risorsa.

Oltre alla navigazione, il browser offre diverse funzionalità aggiuntive, come la gestione delle password, la cronologia o la possibilità di aprire e navigare attraverso diverse pagine web all'interno di una singola finestra.

Bug

Anomalia nel funzionamento di un software, spesso causata da un errore nella scrittura del codice del programma, ovvero nelle istruzioni che indicano al computer come svolgere un determinato compito.

I bug possono causare piccoli o grandi inconvenienti, come il crash, ovvero un blocco improvviso del sistema, un rallentamento o un comportamento anomalo.

Anche se i bug sono un problema inevitabile nello sviluppo di un software (non dimentichiamo che errare è umano!), attraverso pratiche di *debugging* i programmatori possono facilmente individuare un errore, correggerlo o eliminarlo.

È importante sapere che gli hacker spesso sfruttano proprio i bug presenti all'interno dei software per mettere a punto i loro attacchi informatici. Una volta individuati gli errori di programmazione, i cybercriminali riescono facilmente ad aggirare le misure di sicurezza, penetrare all'interno di sistemi o reti protette, rubare dati, bloccare gli accessi e causare danni di diversa entità.

Cloud

Il cloud computing è un modello di erogazione di servizi e risorse informatiche (come server virtuali, database o software) tramite internet, quindi senza installazione o gestione autonoma da parte dell'utente.

Il fornitore di servizi cloud, in altre parole, mette a disposizione di tutti coloro che sottoscrivono un abbonamento una serie di risorse accessibili da remoto, ovunque vi sia una connessione a internet.

Nonostante negli ultimi anni le piattaforme cloud abbiano riscosso un grande successo, sono diversi gli svantaggi che potrebbero derivare dall'utilizzo di questi servizi. Affidare la gestione e l'archiviazione dei propri dati a terze parti potrebbe rappresentare un vincolo per l'utente, soprattutto perché al momento non c'è un regolamento chiaro in grado di stabilire norme e responsabilità. I dati presenti sul cloud, infatti, potrebbero essere difficili da spostare o recuperare, mentre

eventuali interruzioni, disservizi o malfunzionamenti potrebbero causare gravi perdite.

Non dimentichiamo, poi, che si tratta di un servizio a pagamento. In caso di aumento dei costi e successive disdette da parte degli utenti, che fine faranno i dati archiviati?

Crittografia

Tecnica che permette di proteggere informazioni o dati sensibili attraverso la trasformazione di un testo in chiaro in un messaggio cifrato, quindi incomprensibile. Per leggere messaggi cifrati è necessario essere in possesso di una chiave di decrittazione, in grado di invertire il processo di crittografia.

La crittografia viene utilizzata per proteggere dati sensibili trasmessi online, come password, dati bancari o contenuti delle e-mail e delle chat private. Con la famosa crittografia end-to-end, utilizzata da WhatsApp e Messenger per le chat, soltanto i soggetti che comunicano tra loro (mittente e destinatario) possono avere accesso alle informazioni in chiaro, senza il timore che vi siano intrusioni, accessi non autorizzati e violazioni della privacy.

Dark web

Conosciuto anche come 'web oscuro' o 'rete oscura', il dark web rappresenta una parte dei contenuti presenti nel deep web, una sezione di internet non indicizzata dai motori di ricerca tradizionali.

Si può accedere al dark web soltanto attraverso browser specializzati, come il famoso Tor. La navigazione, naturalmente, avviene in maniera quasi completamente anonima, non essendoci protocolli di sicurezza.

All'interno di questa rete oscura si svolgono numerose attività illecite, tra cui scambi di documenti falsi, compravendita di prodotti contraffatti, invio di materiale illegale (come quello pedopornografico), vendita di droghe, armi o altri beni vietati.

Non dimentichiamo che esistono anche utilizzi legittimi del dark web. Molti giornalisti, attivisti politici o informatori sfruttano le potenzialità di questa rete oscura per aggirare la censura (specialmente nei paesi in cui vi sono regimi repressivi o in contesti pericolosi) e comunicare liberamente senza il rischio di subire conseguenze.

Firewall

Componente software e hardware di sicurezza in grado di proteggere le reti informatiche da malware o altri pericoli, come gli accessi non autorizzati.

Controllando e filtrando il flusso di dati in entrata e uscita, il firewall è in grado di riconoscere le minacce, bloccare gli attacchi informatici e proteggere dati sensibili, garantendo al tempo stesso sicurezza e privacy.

Hardware

In contrapposizione a software, qualsiasi componente fisico di un computer o di un dispositivo elettronico. Fanno parte di questo insieme i componenti interni, ovvero quelli che rappresentano il vero e proprio cervello del computer (scheda

madre, scheda video, scheda audio, memoria RAM ecc.), le periferiche e i dispositivi di ingresso e uscita (tastiera, mouse, microfono, scanner ecc.) e gli hardware di rete.

Internet (Interconnected Network)

Rete globale di dispositivi connessi che consente lo scambio di dati e informazioni in tutto il mondo.

Ogni dispositivo connesso (host) a internet è dotato di un indirizzo IP unico e identificativo che permette ad altri dispositivi di individuarlo.

Attraverso il router, un dispositivo che gestisce il traffico in entrata e in uscita, i dispositivi vengono immessi nella rete internet.

Malware

Il malware (dall'unione dei termini *malicious* e *software*) è un software dannoso progettato da un criminale informatico per danneggiare un sistema o ottenere un accesso non autorizzato.

Esistono diverse tipologie di malware, vediamo brevemente i più comuni.

- **Virus**: programma dannoso in grado di autoreplicarsi e diffondersi in altri sistemi o file.
- **Trojan**: tipo di malware che si cela dietro le fattezze di un software legittimo, ma che, proprio come il mitologico Cavallo di Troia descritto nell'Eneide, contiene al suo interno un codice maligno e ingannevole.

- **Spyware**: software che raccoglie informazioni e dati personali sugli utenti senza che vi sia un consenso. Fanno parte di questo insieme i famosi *keylogger*, malware utilizzati per leggere ciò che l'utente digita sulla tastiera, con lo scopo di rubare credenziali e password.
- **Ransomware**: malware in grado di bloccare l'accesso ai dati presenti in un PC e criptare i file. Per sbloccare i contenuti e rientrare in possesso dei propri dati, gli utenti sono costretti a pagare un riscatto (spesso utilizzando le criptovalute). Per via delle gravi conseguenze che producono, gli attacchi ransomware sono al momento considerati i più pericolosi.

Motore di ricerca

Sistema automatico che permette agli utenti di cercare informazioni su internet.

Analizzando una grandissima quantità di contenuti attraverso programmi automatici di esplorazione e indicizzazione del web, i motori di ricerca consentono agli utenti di ricevere un elenco di risultati rilevanti ogniqualvolta venga inserita nella barra di ricerca una frase o una parola chiave (query). I motori più famosi e utilizzati in tutto il mondo sono Google, Bing e Yahoo!.

Esistono diversi motori di ricerca, ognuno con caratteristiche differenti e con diverso grado di affidabilità. In base alla qualità degli algoritmi, ai meccanismi di filtraggio o alla preferenza verso certe tipologie di contenuti, alcuni motori di ricerca potrebbero risultare meno accurati e funzionali di altri.

Programmazione informatica

Processo attraverso il quale vengono ideati e creati programmi informatici tramite i cosiddetti codici di programmazione, dei linguaggi specifici utilizzati per scrivere il codice sorgente, ovvero l'insieme di istruzioni che spiegano al software come comportarsi e quali operazioni eseguire.

Esistono diversi linguaggi di programmazione. Tra i più usati troviamo Python, Assembly, Java, JavaScript, C++ e Pascal. La scelta del linguaggio di programmazione dipende dalla tipologia del progetto da portare a termine, dalle esigenze o dalle preferenze del programmatore.

Il cosiddetto linguaggio macchina (o codice macchina), basato su un alfabeto binario, cioè composto da due soli simboli (0 e 1), viene poi interpretato dalla componente hardware del computer in grado di tradurre i comandi ed eseguire i programmi, ovvero il processore.

Ma cosa c'è scritto all'interno di questo codice? Proviamo a spiegarlo con un esempio banale.

Se il programmatore vuole far rimbalzare una pallina nello schermo, nel software di programmazione dovrà inserire un codice contenente le seguenti informazioni: quando azionare la pallina, quali sono le misure dello schermo, dov'è il punto di partenza e quello di arrivo ecc.

Ransomware

Vedi alla voce 'malware'.

Server

Grandi dispositivi che forniscono informazioni, risorse e servizi ad altri dispositivi (client), tramite protocolli di comunicazione specifici.

A differenza dei normali computer, i server sono costruiti con componenti hardware più affidabili e potenti, ideali per gestire un gran numero di informazioni e richieste e per funzionare 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

Esistono diverse tipologie di server, ognuna con differenti funzionalità in base al sistema operativo e al software installato. Ne sono un esempio i server di posta elettronica, i server di dominio, i file sharing server, i print server, i server proxy, e così via.

Sistema operativo (OS)

Componente essenziale che permette agli utenti di utilizzare tutte le funzionalità di qualsiasi dispositivo elettronico, costituito da un insieme di programmi finalizzati alla gestione delle risorse hardware e software di un computer.

Un sistema operativo è in grado di svolgere diverse funzioni: gestisce la memoria, organizza i file, amministra l'accesso alle periferiche, crea un'interfaccia utente, sincronizza processi e molto altro ancora.

I due sistemi operativi per personal computer più utilizzati al mondo sono Windows, sviluppato da Microsoft, e macOS, lanciato da Apple. Ma è importante sapere che di sistemi operativi ne esistono tantissimi, tutti creati per scopi diversi, come il famoso Linux (su cui si basa il sistema operativo mobile Android).

La maggior parte dei sistemi operativi è protetta da copyright: il loro utilizzo è vincolato alla sottoscrizione di licenze che limitano alcuni diritti degli utenti, come la distribuzione di copie e la modifica del codice sorgente. Altri sistemi operativi, invece, sono liberi o open source. Questi ultimi, tra cui compare Linux, oltre a essere condivisi e distribuiti liberamente e senza alcuna restrizione, possono essere corretti, migliorati, implementati o personalizzati dalle comunità di informatici di tutto il mondo.

A differenza dei sistemi operativi più commerciali, Linux si distingue proprio per la sua grande variabilità, ovvero per il numero di comandi e funzionalità presenti al suo interno. Anche per questo, dal punto di vista della sicurezza, risulta molto più affidabile di altri: nonostante sia più 'semplice' scoprire i bug nel codice, per penetrare all'interno del sistema bisogna sfondare un numero maggiore di porte. Inoltre, essendo utilizzato da una netta minoranza di utenti (tendenzialmente più esperti e meno vulnerabili), Linux non rientra a pieno titolo nel mirino di hacker black hat e cybercriminali.

Costruire un sistema operativo da zero è un'operazione molto complessa. Diverse case software, negli ultimi anni, si sono spinte in questa missione. Esemplare è il caso di Huawei che, a causa delle tensioni politiche e commerciali tra Cina e Stati Uniti, da alcuni anni si è impegnata nella creazione di un proprio sistema operativo, HarmonyOS NEXT, non più basato su Android, ma completamente riscritto in ogni sua parte.

Rete

Sistema che permette di far comunicare due o più dispositivi connessi tra loro via cavo o in modalità wireless (senza fili), in grado di scambiarsi dati e risorse.

Esistono diverse tipologie di reti, classificate in base al modo in cui i dati vengono trasmessi e in quali contesti.

Le reti locali più diffuse sono le Local Area Network (LAN), delle piccole reti utilizzate all'interno di case o uffici, che permettono lo scambio di dati in tempo reale tra un dispositivo e l'altro. Altre tipologie di reti sono la Metropolitan Area Network (MAN) o la Wide Area Network (WAD), in grado di connettere insieme intere città, nazioni e continenti.

La più ampia rete di computer connessi al livello globale costituisce la Global Area Network (GAN). Internet fa parte di quest'ultimo insieme.

Software

In contrapposizione a hardware, qualsiasi componente intangibile di un sistema di elaborazione dati. Fanno parte di questo insieme le applicazioni e i programmi progettati per consentire ai sistemi di svolgere determinate funzioni, come il software di sistema, in grado di gestire le risorse del computer e fornire le funzionalità di base, e i software di applicazione, che ci permettono di svolgere attività specifiche (navigare in internet, giocare ai videogiochi, chattare, guardare filmati ecc.).

Virus

Vedi alla voce 'malware'.

APPUNTI

LIBRO DELLE PASSWORD

Caro Lettore,

Questo è il mio regalo per te! Proteggi le tue password al meglio e appunta tutto con cura!

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

TITOLO:	
SITO:	
USERNAME:	
PASSWORD:	
TIPO 2FA*:	
CODICE 2FA*:	
2FA MANUALE/OFFLINE:	
E-MAIL ASSOCIATA:	
NOTE:	

*2FA autenticazione a due fattori (per tipo si intende il software che hai utilizzato)